

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**



TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLAR KAFEDRASI

**«MASHINASOZLIK
TEXNOLOGIYASI VA LOYIHALSH
ASOSLARI»**

fanidan

**O'QUV-USLUBIY
MAJMUUA**

Bilim sohasi:	300 000– Ishlab chiqarish–texnik soha
Ta'lim sohasi:	320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar

Namangan – 2021

O'quv-uslubiy majmua OO'MTVning 2020 yil 22 yanvardagi 107-sonli buyrug'i, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha o'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashda ma'qullangan (2016 yil 9 yanvar, 1-sonli bayonnoma) muvofiq ishlab chiqildi.

O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2021 yil 25 avgustdagi 744-sonli buyrug'ining 6-ilovasida tasdiqlangan "Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi:

Husanov S. - NamMTI «Texnologik mashina va jihozlar» kafedrasida katta o'qituvchisi, PhD.

Taqrizchilar:

Botirov A. - NamMQI, «Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrasida dotsenti, t.f.n.;

Burhanov A. - NamMTI, «Texnologik mashina va jihozlar» kafedrasida dotsenti, t.f.n.

O'quv-uslubiy majmua "Texnologik mashina va jihozlar" kafedrasining 2021 yil 23 avgustdagi 1-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

O'quv-uslubiy majmua "Muhandislik-texnologiya" fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2021 yil 27 avgustdagi 1-sonli bayonnoma).

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik - texnologiya instituti o'quv-uslubiy kengashida muhokama qilingan va chop etishga ruxsat etilgan 29 avgust 2021 yil, bayonnoma № 1.

Namangan muhandislik- texnologiya instituti o'quv bo'limida son bilan ro'yhatga olingan.

O'quv bo'lim boshlig'i

B.Nigmatov

2021 yil.

Majmua tarkibi

I.O'quv materiallari.....	4
1.1.Ma'ruza materiallari.....	213
1.2.Laboratoriya mashg'ulotlari.....	248
1.3. Amaliy mashg'ulotlar.....	293
1.4.Kurs loyihasini bajarishga oid uslubiy ko'rsatma.....	310
II. Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari.....	310
3.Glossariy.....	316
4.Ilovalar.....	324

O'QUV MATERIALLARI

1-MA`RUZA

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI VA LOYIHALASH ASOSLARI” FANINING OBYEKTI, PREDMETI VA UNI O`RGANISH USLUBIYATI. FANGA KIRISH

Ma`ruza rejasi

- 1.“Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari” fanining obykti, predmeti va uni o`rganish uslubiyati.
- 2.Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan, bog`liqligi.
- 3.Fanni vazifalari.
- 4.Paxta tozalash, to`qimachilik va engil sanoat korxonalarining O`zbekiston respublikasi rivojlanishida o`rni.

Tayanch so`z va iboralar: *mashinasozlik, fanning obykti, fanining predmeti, fanni o`rganish uslubiyati, paxta tozalash korxonalari, to`qimachilik korxonalari, engil sanoat korxonalari.*

Key words: *engineering, the object of science, the object of science, methods of studying science, cotton-picking plants, textile factories, and light industry enterprises.*

Sanoat va xalq xo`jaligini rivojlanishini hamda ularni yangi texnika bilan muntazam ta`minlash darajasi bevosita mashinasozlik rivojlanishini darajasiga bog`liqdir.

Hozirda Respublikada mashinasozlikni rivojlantirishga, bu yetakchi tarmoq uchun muhandis – texnik va ilmiy kadrlarni tayyorlashga alohida e`tibor qaratilmoqda. Yaqin kelajakda xalq xo`jaligini istiqbolli rivojlantirishda mashinasozlikga yetakchi o`rinlar ajratilmoqda.

Mashinasozlik (*Engineering*) O`zbekiston Respublikasi xalq xo`jaligida muhim o`rin tutadi. U xalq xo`jaligining barcha tarmoqlariga yangi texnika yetkazib berish orqali mamlakatimizning texnik yuksalishi va yangi jamiyat qurishning material asosini yaratishga hal qiluvchi ta`sir ko`rsatadi. Shuning uchun Respublikamizda mashinasozlikni rivojlanishiga doimo katta e`tibor berib kelinmoqda.

O`zbekiston Respublikasi birinchi prezidentimi I.A.Karimov ta`qidlaganlaridek, mashinasozlikning eng muhim va dolzarb vazifasi - bu «Mashina va qurilmalarning sifat ko`rsatqichlarini ko`tarish va ishlab chiqarishning tuzilishini o`zgartirishdir».

Mashinasozlikning o`zini ham takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Uning texnik darajasi esa birinchi navbatda dastgohsozlik, asbobsozlik, elektronika va elektrotexnikani rivojlanishiga bog`liq bo`ladi.

Mashinasozlik texnologiyasi (*Engineering technology*) - bu mashinani talab etilgan sifatda, ishlab chiqarish dasturiga ko`ra ko`rsatilgan miqdor va belgilangan muddatda, mumkin qadar kam mehnat va moddiy harajatlar bilan, ya`ni past tannarxda tayyorlash to`g`risidagi fandır.

Mashinasozlik texnologiyasining hozirgi hususiyatlari uning oldida turgan nazariy muammolar va amaliy masalalarning yechimida fundamental va umuminjenerlik fanlari (matematika, nazariy mexanika, fizika, ximiya va xakazolar) yutuqlarini keng qo`llashdir.

Texnologik jarayonlarni loyihalashda hisoblash texnikasini va mexanik ishlov berish jarayonlarini matematik modellashtirishni qo`llash keng tarqalmoqda. Ishlov berish jarayonlarini zamonaviy, yuqori aniqlik va yuqori unumdorli sonli dasturli boshqariladigan dastgohlarda amalga oshirishda dasturlarni tuzishni avtomatlashtirish har tomonlama o`z tadbig`ini topmoqda. Texnologik jarayonlarni loyihalashni avtomatik tizimi - TJLAT tuzilmoqda.

«Mashinasozlik texnologiyasi» kursining hususiyatlari quyidagilardan iborat:

1. Mashinasozlik texnologiyasi amaliy fan bo`lib, u rivojlanayotgan sanoat ehtiyojlari qondirish sifatida o`z o`rniga ega.
2. Amaliy fan bo`lishi bilan birga, u yetarli ravishdagi nazariy asosga ega va u o`z ichiga texnologik tizimlarning bikrligi, ishlov berish jarayonining aniqligi, mexanik ishlov berishning metallning sirti holatiga va ekspluatatsion hususiyatlariga ta`siri, texnologik jarayonlarning unumdorligi va samaradorligini oshirish yullari va hokazolar to`g`risidagi bilimlarni o`z ichiga oladi.
3. Mashinasozlik texnologiyasi keng ko`lamdagi injenerlik va ilmiy fan bo`lib, boshqa o`quv fanlar bilan yaqin bog`liq bo`lib, ularning xulosa va takliflarini keng qo`llaydi.
4. Mashinasozlik texnologiyasi eng yosh fanlardan bo`lib, yangi texnikani paydo bo`lishi va ishlab chiqarishni takomillashi bilan tezkor rivojlanmoqda. Uning mazmuni to`xtovsiz ravishda yangi ma`lumotlar va nazariy ishlab chiqarishlar bilan tuzatilmoqda va boyitilmoqda.



1.1-rasm. Asaka shaxrida mashinasozlik korxonasidagi texnologik jarayon..

Mashinasozlikdagi texnik taraqqiyot nafaqat mashinalar konstruksiyasini yaxshilash bilan, balki ularni ishlab chiqarish texnologiyasini tinimsiz

takomillashtirish bilan ham tasniflanadi. Hozirgi vaqtda, zamonaviy yuqori unumdorli dastgohlar, asboblari, texnologik jihozlar, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalarini qo'llagan holda mahsulot tayyorlash muhimdir. Qabul qilingan ishlab chiqarish texnologiyasi bevosita chiqarilayotgan mashinalarni ishlash muddatlari va puxtaligi hamda ularni ekspluatatsiya qilishdagi tejamkorligiga bog'liq bo'ladi. Mashinasozlik texnologiyasini takomillashtirish jamiyat uchun zarur bo'lgan mashinalarni ishlab chiqarish ehtiyoji aniqlaydi. Shu bilan birga yangi ilg'or texnologiyalarni rivoji nisbatan mukammal mashinalarni loyihalashga, ularni sarfini kamaytirishga olib keladi.

Mashina konstruksiyasini raqobatbardoshligi uni texnikani zamonaviy darajasiga mosligi, ekspluatatsiyadagi tejamkorligi hamda berilgan ishlab chiqarish hajmi va ishlab chiqarish sharoitlariga nisbatan eng tejamkor va unumdor texnologik usullarni qo'llash imkoni qay darajada hisobga olingani bilan tasniflanadi. Bu talablar hisobga olingan mashina konstruksiyasini texnologiyabop deb ataladi. Konstruksiyani texnologiyabopligiga yetarlicha e'tibor qaratmaslik ko'pincha mahsulot ishchi chizmalariga ular tuzib bo'lingandan so'ng ham, tuzatishlar kiritishga, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlarini cho'zilishga va qo'shimcha xarajatlarga olib keladi.

Mashinasozlikda aniqlikni oshirish va texnologik ta'minlash masalasi juda dolzarb hisoblanadi. Mashinasozlikdagi aniqlik mashinalarni ekspluatatsiyasini sifatlarini oshirish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Aniqlik masalalari keng doirada hal etilishi kerak. Masalan, tayyorlamalarni tayyorlash aniqligini oshirish mehanik ishlov berishdagi mehnat sifatini kamaytiradai, o'z navbatida, mexanik ishlov berish aniqligini oshirish yig'ish jarayonini, to'g'rilash ishlarini kamayishi va mahsulot detallarini o'zaroalmashuvchanligini ta'minlash hisobiga, mehnat sarfini kamaytiradi. Yuqori sifatli mahsulot olishni yechimi aniqlikka ta'sir etuvchi texnologik omillarni chuqur tadqiq etish hamda yangi ilg'or texnologik usullar va jarayonlarni qo'llashga asoslanishi kerak, bundan kelib chiqadiki, kerakli aniqlikni belgilash- konstruktorni muhim vazifasidir. Aniqlik mashina ishlash tejamkorligini tahlili asosida, uni tayyorlash va keyinchalik ekspluatatsiyasi tejamkorligini hisobga olgan holda tayinlanishi kerak.

Mashinasozlik texnologiyasida mashinasozlik ishlab chiqarishni texnologik jarayonlarini qurish nazariyasi va hisoblash usullari hamda mashina va uni elementlarini konstruktiv shakllantirishga qo'yiladigan texnologik talablar keltiriladi. Mashinasozlik texnologiyasini asosiy vazifalaridan biri texnologik jarayonlarini bajarish qonuniyatlarini o'rganish va ishlab chiqarishni jadallashtirish va uni aniqligini oshirishda ta'sir ko'rsatish uchun eng samarali bo'lgan ko'rsatgichlarni aniqlashdir. Bu kursni o'zlashtirishda talabalar ilg'or texnologik jarayonlarni tuzish, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish hamda tayyorlanishida yuqori unumdorli texnologik usullarni qo'llash imkonini beradigan konstruksiyalarni yaratishdagi kundalik ijodiy ishlari uchun zarur bilimlarni oladilar. Mashinasozlik texnologiyasida nazariy va amaliy fanlardan

foydalaniladi, ularni qonun-qoidalarini umumiy va konkret texnologik masalalarni hal etishda sintezlanadi.

Mashinasozlik texnologiyasi kursida mashinalar ishlab chiqarishni oxirgi bosqichlarida tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va mashinalarni yig'ishga tegishli bo'lgan bilimlar majmuasi beriladi. Bu jarayonlar o'zaro bog'liq va eng mehnat sarfi ko'p bo'lgani (mahsulot tayyorlashdagi mehnat sarfini 80-90%). O'zini ahamiyatiga ko'ra ular mashinalar ishlab chiqarish jarayonini asosiysi hisoblanadilar.

To'liq avtomatlashtirilgan beto'xtov ishlab chiqarishni yaratish mexanik ishlov berish va yig'ish oqimlariga turli xil texnologik jarayonlarni (quyish, bosim ostida ishlash, termik ishlov berish va boshqalar) qo'yishni taqozo etadi. Bu mashinasozlik texnologiyasini majmuaviylikini va turli texnologik sohalarini yaqin aloqadorligini belgilaydi shuningdek, texnologik masalalarni ishlab chiqarishni tashkil etish va tejamkorligini hisobga olmay hal etish kerak emas.

O'quv fani sifatida mashinasozlik texnologiyasi, oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan boshqa maxsus fanlardan, bir qator xususiyatlari bilan ajralib turadi:

- mashinasozlik texnologiyasi amaliy fan bo'lib, rivojlanayotgan sanoat ehtiyojlaridan kelib chiqqan;

- amaliy fan bo'lgani bilan mashinasozlik texnologiyasi texnologik jarayonlarni namunalashtirish va guruhli ishlov berish, texnologik tizim birligi, ishlov berish jarayonini aniqligi, ishlov beriladigan tayyorlamalar o'lchamlari yoyilishi, texnologik jihoz va vositalar xatoliklari, mexanik ishlov berishni tayyorlama yuza qatlami holatiga va mashina detallarini ekspluatasion xususiyatlariga ta'siri, ishlov berishdagi quyimlar, texnologik jarayonlarni unumidorligi va tejamkorligini oshirish yo'llari hamda konstruktorlik va texnologik asoslar nazariyasi va boshqa nazariy bilimlarni o'z ichiga oladi;

- mashinasozlik texnologiyasini majmuaviy muhandislik va ilmiy fan hisoblanib, texnik oliy ta'lim muassasalarida o'rganiladigan ko'plab o'quv fanlari bilan bog'liq va ularni ishlanmalaridan keng foydalaniladi. Mashinasozlik texnologiyasini tayyorlash to'g'risidagi fan deb belgilanishini o'zi uni texnik muammolarni («talab etilgan sifatdagi mashinani tayyorlash»), ishlab chiqarishni tashkillashtirish («ishlab chiqarish dasturiga ko'ra o'rnatilgan miqdor») va mashinasozlik iqtisodiyoti («eng kichik tannarxda») sintezi sifatida ta'riflaydi.

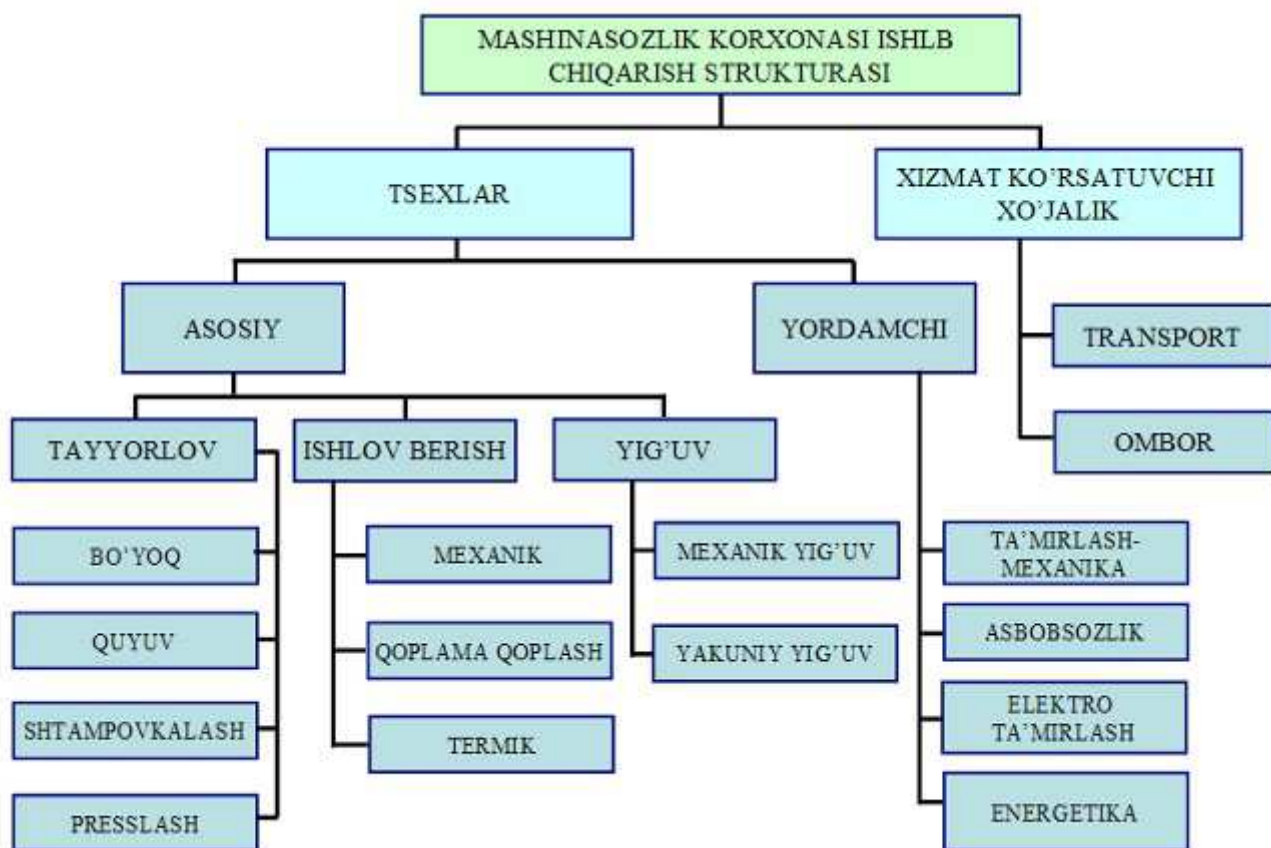
Bu fanlarning ba'zi muhim bo'limlari mashinasozlik texnologiyasini ajralmas qismi bo'lib qoldi. Masalan ishlov berishdagi mehnat sarfi va texnik me'yorlash hozirda mashinasozlik texnologiyasi umumiy kursi bo'limi hisoblanadi. Texnologik variantlarni iqtisodiy samaradorligini solishtirish va ishlov berish hamda texnologik vositalar tannarxlarini hisoblash texnologik jarayonlarni loyihalashni ajralmas qismidir.

Mashinasozlik texnologiyasini "Kesish nazariyasi", "Metalqirgish dastgohlari va asboblari", "O'zaroalmashuvchanlik, texnik o'lchovlar", "Materialshunoslik" kabi fanlar bilan aloqasi juda ulkandir. Texnologik

mashinalarni bu fanlardan foydalanmasdan ko'rib chiqish mutlaqo mumkin emas.

Mashinasozlik texnologiyasini ishlov berish tartiblari va jarayonlarini muqobillash, seriyali ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish, tayyorlanayotgan mahsulotlarni ekspluatasion xususiyatlarini oshirishni texnologik usullarini qo'llash va boshqa zamonaviy yo'nalishlari etarli darajada matematik fanlar, elektron hisoblash va boshqaruv texnikalari, kibernetika, robototexnika, metallfizikasi va boshqa zamonaviy nazariy va texnik fanlar yutuqlariga tayanadi.

Mashinasozlik texnologiyasi eng yosh fanlardan hisoblanib, yangi texnika paydo bo'lishi va sanoat ishlab chiqarishni rivojlanishi bilan birga tezkor rivojlanmoqda, uni mazmuni yangi ma'lumotlar va nazariy ishlanmalar bilan tinimsiz aniqlashtirilmoqda va boyitilmoqda.



1.2-rasm. Mashinasozlik korxonasining strukturaviy tuzilishi

Nazorat savollari

1. "Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari" fanining obyekti, predmeti va uni o'rganish uslubiyati tushuntirib bering?
2. Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan, bog'liqligini tushuntirib bering?
3. Paxta tozalash, to'qimachilik va engil sanoat korxonalarining O'zbekiston respublikasi rivojlanishida o'rni?

2-MA'RUZA

ISHLAB CHIQUARISH VA TEXNOLOGIK JARAYONLAR

Ma'ruza rejasi

1. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha.
2. Texnologik jarayonni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar.
3. Texnologik jarayonni tashkil etuvchilar: operatsiya, o'tish va hokazolar.

Tayanch so'z va iboralar: *Ishlab chiqarish jarayonlari, texnologik jarayonlar, Texnologik jarayonni loyihalash, boshlang'ich ma'lumotlar, Texnologik jarayonni tashkil etuvchilar, operatsiya, o'tish, buyum, detal.*

Key words: *Production processes, technological processes, technological process, initial data, technological processors, operations, transition, detailing, detailing.*

Ishlab chiqarish (Production) va texnologik jarayonlar (Technological processes) to'g'risida tushuncha. «Texnologiya» (grekcha ikki so'z: tehne-san'at, mohirlik, ustalik va logos-so'z, ilm) so'zi tayyor mahsulot olish maqsadida tegishli ishlab chiqarish vositalari bilan xomashyo, materiallar, yarim xomashyoni ishlash (qayta ishlash) usullarini yig'masini tizimlashtiradigan fanini anglatadi. Texnologiya tarkibiga ishlab chiqarishni texnik nazorati ham kiradi. Texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy samaradorligini tasniflovchi eng muhim ko'rsatkichlar: bitta mahsulotga xomashyo va energiyani sarfi; mehnat unumdorligi darajasi; jarayon jadalligi; ishlab chiqarish xarajatlari; mahsulot, buyum tannarxi.

Mashinasozlik texnologiyasini tadbqiq etish va ishlab chiqish predmeti ishlov berish turlari, tayyorlamalarni tanlash, ishlov beriladigan yuza sifati, ishlov berish aniqligi, ishlov berishdagi quyim, tayyorlamalarni asoslash, yuzalarni yassi silindrik, murakkab shaklli va hokazolarga mexanik ishlov berish usullari, ko'p ishlatiladigan-korpuslar, vallar, tishli g'ildiraklar va hakoza detallarni tayyorlash usullari; yig'ish jarayonlari (detal va qismlarni birikmalari tasnifi, yig'ish ishlarini mexanizasiyalash va avtomatlashtirish tamoyillari); moslamalarni loyihalash va boshqalar.

Mashinasozlik texnologiyasi texnikani rivojlanishiga ko'ra doimiy yangilanib va o'zgarib turadi. Texnologiyani takomillashtirish-xalq xo'jaligida texnik taraqqiyotni tezlashtirishni muhim shartidir.

Zamonaviy texnologiyani rivojlanishini asosiy yo'nalishlari: ishlab chiqarish ko'lamini va mahsulot sifatini ta'minlash maqsadida uziluvchan, diskretli texnologik jarayonlardan tinimsiz avtomatlashtirilganiga o'tish; mashinalar va jihozlarni samarali qo'llash; xomashyoni, materiallar, yoqilg'ini tejankor ishlatish va mehnat unumdorligini oshirish uchun chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish; moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlarini yaratish, mashinasozlikda robotlar va robotlashtirilgan texnologik majmualarni keng qo'llash va boshqalar.

Mashinasozlik korxonalarida buyumlar qayta ishlanadi va tayyorlanadi.

Buyum (*Product*) - korxonada ishlab chiqarilayotgan maxsulot yoki maxsulotlar yig'indisidir. Mazkur korxonaning uzil-kesil maxsuloti nimadan iborat bo'lishiga qarab, buyum, detal bo'lishi, uzal yoki mashina bo'lishi mumkin. Masalan, to'quv dastgohi ishlab chiqariladigan mashinasozlik zavodida buyum to'quv dastgohi, porshenlar ishlab chiqaradigan avtomatik zavodda buyum porshendir.

Mashina (*Machin*) - ma'lum ishni bajarishga mo'ljallangan mexanizm yoki mexanizmlar yig'indisidir.

Uzal (*Knot*)- buyumning bir bo'lagi bo'lib, alohida yig'iladi va mashinani yig'ish jarayonida bir butun yig'ish birikmasi holida qatnashadi. Uzal - bu detallar yig'ilmasi yoki avvaldan yig'ilgan kichik qismlar yig'indisi bo'lishi mumkin.

Detal (*Detail*) - buyumning ajraladigan birikmalari mavjud bo'lmagan bir elementi.

Ishlab chiqarish jarayoni deb tabiat ashyolarini odam uchun foydali buyumga aylantirishdagi barcha jarayonlar birlashmasiga aytiladi.

Mashinasozlikda ishlab chiqarish jarayoni ishlab chiqarish vositalarini tayyorlash va mehnatni tashkil qilishni o'z ichiga oladi; material va yarim fabrikatlarni qabool qilish va saqlash; detal tayyorlashdagi barcha jarayonlar; mashinani yig'ish va sozlash; material, detal va uzellarni tashish; texnik nazorat qilish; tayyor maxsulotni sinash va xokazo.

Ishlab chiqarish maxsuloti (tayyorlama, detal, mashina) ning sifat holati texnologik jarayon davomida o'zgaradi. Texnologik jarayon ishlab chiqarish jarayoning bir bo'lagi, unda material yoki yarimfabrikatning shakli, o'lchami, qimyoviy va fizikaviy hususiyatini o'zgartirib berilgan texnik talablarga javob beruvchi detal yoki buyum tayyorlanadi.

Texnologik jarayonni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar. Materiallar va yarim xomashyodan o'zini xizmat vazifasiga mos keluvchi tayyor mashina (buyum) olish uchun amalga oshirilgan barcha ayrim jarayonlar yig'indisiga ishlab chiqarish jarayoni deyiladi.

Mashinasozlik zavodlarida amalga oshiriladigan ishlab chiqarish jarayoni, tabiat buyumlarini mashinaga aylantiruvchi hamma ishlab chiqarish jarayonlarining bir qismi hisoblanadi.

Tayyor mashinaga aylantirilgunga qadar xomashyo va yarim xomashyolarni bosib o'tgan barcha bosqichlarning yig'indisi mashinasozlikdagi ishlab chiqarish jarayoni deb ataladi.

U quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ishlab chiqarish vositalarini tayyorlash va xizmat ko'rsatish, ish joyini tashkil qilish;

- material va yarim xomashyolarni qabul qilish va saqlash;

- mashina detallarining tayyorlashning barcha bosqichlari;

- buyum va uzyellarni yig'ish;

- tayyor buyum va detallarni tashish;

- texnik nazorat;

- yig'ilgan buyumni bo'laklarga ajratish;
- tayyor mahsulotni qadoqlash va boshqalar.

Berilgan texnik talablarga mos keladigan detal yoki buyum olish maqsadida material yoki yarim xomashyoni shaklini, o'lchamini, xossalarini ma'lum ketma-ketlikda o'zgartirish texnologik jarayon deyiladi.

Mashinalarga mexanik ishlov berish texnologik jarayoni butun mashinani tayyorlash umumiy texnologik jarayonini qismi hisoblanadi. Mashinalarni ishlab chiqarishni ko'paytirish ishlab chiqarishni oddiy kengaytirishni (ekstensifikasiya) yo'li bilan emas, balki birinchi navbatda texnologik jarayonini jadallashtirish (intensifikasiya) hisobiga ta'minlanishi kerak, shuning uchun mashinasozlik texnologiyasini asosiy vazifasi – yuqori unumdorli texnologik jarayon qurishdan iboratdir.

Tayyorlamalarni tayyorlash, termik ishlov berish, mexanik ishlov berish, yig'ish kabi texnologik jarayonlarni ajratadilar. Tayyorlov tasnifidagi texnologik jarayonlarda boshlang'ich materialni berilgan o'lchamlar va ko'rinishdagi mashinalar detallari tayyorlamasiga aylanishi qo'yish, bosim ostida ishlash, sortli yoki maxsus prokatni kesish hamda kombinatsiyalashgan usullarida amalga oshiriladi. Termik ishlov berish jarayonida detal materialini xosslarini o'zgartiruvchi tuzilmaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni deyilganda tayyor detal olguncha tayyorlamani holatini (eni geometrik shakllari, o'lchamlari va yuzalari sifatini) ketma-ket o'zgartirilishi tushuniladi. Ishlov berish uchun tayyorlamani dastgohga o'rnatiladi va maxkamlanadi. Ishlov berilgandan so'ng tayyorlama dastgohdan yechiladi, bu xarakterlar tayyorlama holatini o'zgartirmaydi, ammo ular shunchalik ishlov berish bilan bog'langanki, ularni texnologik jarayondan ajratib bo'lmaydi. Yig'ish texnologik jarayoni bevosita buyum elementlarini malum ketma-ketlikda qismlarga (qismni yig'ish), qismlar va ayrim detallarni buyumga yig'ish (umumiy yig'ish) bilan bog'liq, uni amalga oshirish uchun ham bir qator elementlarni birlashtirish jarayoni bilan uzviy bog'liq bo'lgan, yordamchi xarakterlarni bajarish zarur bo'ladi.

Texnologik jarayonni bajarish uchun ish joyini tashkil qilish va jihozlash zarur bo'ladi.

Bir yoki ishchilar jamoasi ish bajarishi uchun belgilangan, detal va asoboblar saqlash stiyellaji, moslamalar, texnologik dastgoh joylashgan sex maydonining bir qismi ish joyi deb ataladi.

Texnologik jarayonni tashkil etuvchilar: operatsiya, o'tish va hokazolar. Texnologik jarayon operatsiyalarga bo'linadi. Bir ishchi yoki ishchilar jamoasi bir ish joyida bajaradigan texnologik jarayonni tugallagan qismiga texnologik operatsiya deyiladi. Operatsiyalar mazmunini bajarish ketma-ketligini belgilash texnologik jarayon loyihalash vazifasiga kiradi. Bu ishlab chiqarish uchun katta ahamiyatga ega, chunki texnologik jarayonni unumdorligi, nazorati va rejalashtirish operatsiyalar bo'yicha hisobga olinadi. Tashkiliy nuqtai-nazardan operatsiya texnologik jarayonni asosiy va ajralmas qismi hisoblanadi. Operatsiyalarga asosan jarayonni mehnat hajmi, talab etilgan

ishlab chiqarish ishchilari va uni material-texnik ta'minoti (dastgohlar, moslamalar, asboblari) aniqlanadi.

Operatsiya bir yoki bir necha o'rnatishda bajarilishi mumkin.

O'rnatish deb, tayyorlama yoki yig'ilayotgan qismni maxkamlashni o'zgartirmasdan bajariladigan operatsiyaning qismiga aytiladi.

Masalan: «detal aylanma sirtiga ishlov berish» operatsiyasi ikki marta o'rnatishga ega bo'lishi mumkin (2.1-rasm)

1-o'rnatish – patronda bir tomondan ishlov berish (a);

2-o'rnatish – patronda boshqa tomondan ishlov berish (b).

a)

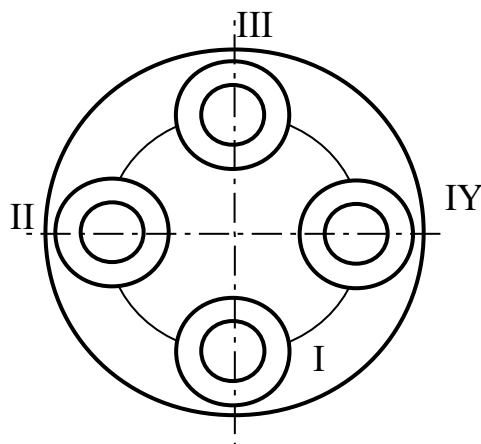
b)

1.1-rasm. Detalni patronga o'rnatish.

Ishlov beriladigan detal moslamada turib, buruvchi qurilma yordamida, dastgohning ishchi elementiga (masalan kesuvchi asbob) nisbatan o'z holatini o'zgartirishi va har xil holatni egallashi mumkin.

Maxkamlangan detalni qo'zg'atmasdan o'zgartirish jihozga nisbatan egallagan holatlarining har biri holat deb ataladi.

Masalan: 3-shpindyelli vertikal parmalash dastgohini teshikka ishlov berish (2.2-rasm)



2.2 -rasm. Uch shpindelli vertikal parmalash dastgohida ishlov berish.

I- holat – tayyor detalni olib, tayyorlamani maxkamlash;

- II- holat – parmalash;
- III- holat – zenkerlash;
- IV- holat – razvertkalash.

O'rnatish va holat orasidagi farq shundan iboratki, o'rnatishda detalni moslamaga nisbatan holati o'zgarsa, holat almashtirilganda esa detal moslamaga nisbatan o'z holatini o'zgartirmaydi.

Operatsiya bir yoki bir necha o'tishda bajarilishi mumkin.

Bir yuzaga bir yoki bir vaqtda ta'sir qiluvchi bir nechta asboblarda ishlov berishni o'z ichiga olgan operatsiyaning bir qismiga texnologik o'tish deb ataladi va u ishlov berilayotgan yuza, ishchi asbob va ishlash tartibini doimiyliigi bilan tasniflanadi.

O'tish bir yoki bir necha ishchi yurishda amalga oshirilishi mumkin.

Yurish – o'tish qismi bo'lib, agar yurishlar bir nechta bo'lsa, unda bir qatlamdan kesiladi, ulardan dastgoh ish tartibini o'zgartirmasdan foydalaniladi.

Tayyorlamaga nisbatan asbobni bir karra siljishdan tashkil topgan, tayyorlama xossasi yoki yuza sifatini, shaklini, o'lchami o'zgarishi bilan kyechedigan Texnologik o'tishni tugallagan qismiga ishchi yurish deb ataladi. Masalan: Valikni silindrik yuzasini yo'nish operatsiyasi, bu holda qora va toza yo'nish, har xil kesish tartibiga ega bo'lganligi uchun operatsiyaning alohida o'tishlari bo'ladi.

Agar qora yo'nishda qo'yimni hammasini birdaniga olib bo'lmasa va bir necha martada olishga to'g'ri kyelsa, o'zgarimas kesish tartibida, har qatlamni olish bilan bog'liq qismi ishchi yurish bo'ladi.

Jilvirlashda juda ko'p yurib o'tishlar amalga oshiriladi. O'tish uslublarga bo'linadi.

Ishchini ish bajarish jarayonida va unga tayyorgarlik ko'rish jarayonida bajariladigan alohida harakatlarni yig'indisi uslub dyeyiladi.

Masalan: Valikni qora yo'nishdagi o'tish quyidagi uslublardan tashkil topadi: detalni patronga o'rnatish, detalni maxkamlash, orqa babka markazini keltirish, dastgoh harakatini qo'yish, kesuvchi asbobni keltirish, yo'nib bo'lgandan keyin dastgoh harakatini to'xtatish va xokazolar.

Ishchi uslub va uslub elementlariga sarf bo'ladigan vaqtni o'rganish asosida, yangi texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda qo'lda bajariladigan uslublarni me'yorlash uchun foydalaniladigan turli me'yoriy jadvallar ishlab chiqiladi.

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlik texnologiyasi fanini o'rganish predmeti
2. Mashinasozlik texnologiyasi fanini asosiy xususiyatlari
3. Ishlab chiqarish jarayoni to'g'risida tushuncha
4. Texnologik jarayon to'g'risiga tushuncha
5. Texnologik jarayonni tarkibiy elementlari
6. "Operatsiya" tushunchasini izohlang

3-Ma'ruza

ISHLAB CHIQRISH TURLARI

Reja

1. Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari, ularni asosiy xususiyatlari.
2. Donaviy, seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlar, ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologik vositalar-dastgoh, moslama, kesuvchi va o'lchov asboblari.

Tayanch so'z va iboralar: Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari, texnologik jarayonlar, donaviy ishlab chiqarish, seriyali ishlab chiqarish, ommaviy ishlab chiqarish.

Key words: Types of engineering production, technological processes, piece production, mass production.

Ishlab chiqarish dasturi hajmi, mahsulot tasnifi hamda ishlab chiqarishni amalga oshirishni texnik va iqtisodiy sharoitlarga ko'ra barcha turli –tuman ishlab chiqarishlar shartli ravishda uch turga bo'linadilar: donalab (individual) seriyali va ommaviy. Ishlab chiqarishning bu xar xil turlarida ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar o'ziga xos xususiyatlarga ega va ularni har biriga ishlarini tashkil etishni ma'lum shakli tegishli bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, korxonani o'zida, hattoki bir sexni o'zida ishlab chiqarishni turli turlari bo'lishi mumkin, ya'ni alohida mahsulot yoki detallar korxonasi yoki sexdan turli texnologik tamoyillarga ko'ra tayyorlanishi mumkin: ayrim detallarni tayyorlash texnologiyasini donalab, boshqalari, masalan ommaviy ishlab chiqarishga mos keladi yoki ayrimlari-ommaviyga, boshqalari esa-seriyaliga oid va hokazo. Masalan ishlab chiqarishni seriyalisiga tegishli bo'lgan to'qimachilik mashinasozligida ko'p miqdorda talab etiladigan mayda detallar ommaviy ishlab chiqarish tamoyiliga ko'ra tayyorlanadi.

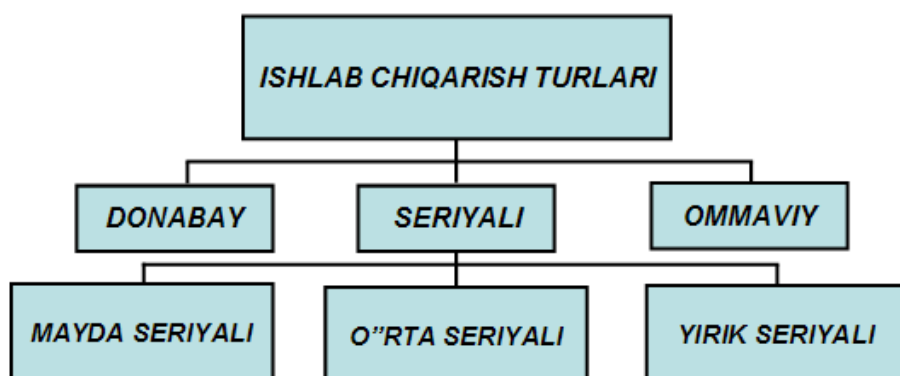
Shunday qilib, butun korxonasi yoki sexni ishlab chiqarishini tasniflash ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni ustunli tasnif belgisi asosida bajariladi.

Tayyorlanadigan buyum umuman takrorlanmaydigan yoki noaniq vaqt oralig'ida takrorlanadigan bo'lsa, bunday ishlab chiqarish donalab ishlab chiqarish deyiladi.

Bir ish joyida davriy takrorlanishlarga ega bo'lmagan turli operatsiyalarni bajarilishi, qo'llaniladigan jihozlarning universalligi donalab ishlab chiqarishning o'ziga xos belgisi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishni bu turida detallarni tayyorlash texnologik jarayoni zichlangan tasnifga ega: bitta dastgohda bir nechta operatsiyalar bajariladi va ko'pincha turli konstruksiya va turli materiallardan tayyorlanadigan detallarga to'liq ishlov beriladi. Turli xil ishlarni bir dastgohda bajarilishda uni sozlash va rostlash ishlariga ko'p vaqt sarflanadi. Donalab ishlab chiqarishda moslamlar, kesuvchi va o'lchov asboblarni universal turlari, asosan standartga moslari, qo'llaniladi.

Donalab ishlab chiqarishda ishlab chiqariladigan mahsulotlarni tannarxi nisbatan yuqori bo'ladi.



3.1-rasm. Ishlab chiqarish turlari

Bunday ishlab chiqarish turiga buyumning tajribaviy namunasini tayyorlaydigan eksperimental sexlar, yirik gidrotubinalar, juda katta metall kirkuvchi dastgohlar, prokatlash dastgohlari, kemasozlik va boshqa shu kabi mahsulotlar ishlab chiqaradigan og'ir mashinasozlik korxonalarini kiradi.

Ma'lum vaqt oralig'ida doimo takrorlanib turadigan buyumlarni seriyalab va detallarni partiyalab tayyorlashni amalga oshiradigan ishlab chiqarish seriyalab ishlab chiqarish deyib ataladi. Ish joyida bir nychta davriy takrorlanadigan operatsiyalarning bajarilishi, detallar partiyasining kattaligi seriyalab ishlab chiqarishning asosiy belgisi hisoblanadi.

«Partiya» tushunchasi detallar soniga, «seriya» tushunchasi esa bir vaqtda ishlab chiqarishga tushiriladigan mashinalar soniga tegishlidir. Partiyadagi detallar soni va seriyadagi mashinalar soni turlicha bo'lishi mumkin.

Seriyali ishlab chiqarishda seriyadagi mahsulotlar soni, ularni tasnifi va mehnat sarfi, yil davomida seriyada qaytalanishiga bog'liq holda kichik seriyali, o'rta seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishlarni ajratadilar. Bunday bo'linish mashinasozlikni turli tarmoqlari uchun shartlidir: seriyadagi mashinalarni soni bir bo'lganda, ammo turli o'lchamli, ishlab chiqarishni murakkabligi, mehnat sarfiga qarab turli ishlab chiqarishlarga kiritish mumkin. (3.1-jadval)

3.1-jadval

Seriyaga ko'ra mashinalar sonini taxminiy taqsimoti

Ishlab chiqarish turi	Seriyadagi mashinalar soni (kattaligiga ko'ra)		
	Yirik	o'rtacha	Kichik
Kichik seriyali	2-5	6-25	10-50
O'rta seriyali	6-25	26-150	51-300
Yirik seriyali	25dan ortiq	150dan ortiq	30dan ortiq

Seriyali ishlab chiqarishda texnologik jarayon asosan differensiyallashgan, ya'ni alohida dastgohlarga birlashtirilgan, alohida bo'lingan ko'rinishda amalga oshiriladi.

Bunda dastgohlarni xar xillari ishlatiladi: universal, ixtisoslashtirilgan, maxsus, avtomatlashtirilgan va hokazolar, ayniqsa sonli dasturli boshqariladigan zamonaviy dastgohlardan keng foydalaniladi. Dastgohlar shunday tanlanishi kerakki, bunda bir seriyadagi mashinalarni ishlab chiqarishdan, konstruksiyasiga ko'ra undan nisbatan farq qiladigan boshqa mashinalar seriyasini ishlab chiqarish mumkin bo'lsin.

Ixtisoslashtirilgan va maxsus moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarini keng qo'llanishi, detallarni tayyorlash texnologik operatsiyalari davriy takrorlanib turishi hisobiga, ularga ketgan xarajatlarni qoplaydi. U yoki bu turdagi dastgoh, moslama kesuvchi va o'lchov asboblarini tanlash tegishli birlamchi iqtisodiy hisob-kitoblar asosida bajarilishi kerak.

Seriyali ishlab chiqarish donalabga qaraganda iqtisodiy nuqtai-nazardan afzal, chunki bunda dastgohlardan va ishchilardan foydalanishni samaraligi, mehnat unumdorligini yuqoriligi mahsulot tannarxini kamaytirishga olib keladi.

Bunday ishlab chiqarish turiga, odatdagi metall qirquvchi dastgohlar, qo'zg'almas ichki yonuv dvigatyellari, uncha katta bo'lmagan gidroturbinalar, shuningdek, to'qimachilik mashinasozligi ishlab chiqarishlari va boshqalar kiradi.

Katta miqdordagi bir xil mahsulotlarni tayyorlanishi bitta ishchi joyida bir xil doimiy qaytalanuvchi operatsiyalarni tinimsiz bajarilishi orqali amalga oshiriladigan ishlab chiqarish ommaviy deyiladi.

Ommaviy ishlab chiqarish ikki ko'rinishda bo'ladi:

-oqimli ommaviy ishlab chiqarish, bunda detallarni texnologik jarayondagi operatsiyalar tartibida joylashtirilgan ishchi joylar bo'yicha belgilangan vaqt oralig'ida uzluksiz harakati amalga oshiriladi.

Mahsulot chiqarishga ketadigan vaqt oralig'i takt deyiladi:

$$T = \frac{60Fg * m}{N}, \text{ min}$$

Bu yerda: Fg –bir smenali ishda dastgohni yillik ish vaqti;

m -smenalar soni;

N -bir yilda ishlov beriladigan bir xil nomdagi detallar soni.

-ommaviy to'g'ri oqimli ishlab chiqarish. Bunda ham texnologik operatsiyalar ketma-ketligida joylashtirilgan ishchi joylarida detalga ishlov beriladi, ammo ayrim operatsiyalarni bajarishga ketgan vaqt xar xil bo'ladi. Buning oqibatida ba'zi dastgohlar oldida detallar to'rejaib qoladi va detallar xarakati to'xtashlar bilan boradi. Katta sondagi maxsulotlar chiqarish ommaviy ishlab chiqarishni tashkil etishga ketgan xarajatlarni oqlaydi va maxsulot tannarxi seriyali ishlab chiqarishga nisbatan kam bo'ladi. Katta sondagi maxsulotlarni chiqarishdagi iqtisodiy samaradorlikni qo'ydagicha aniqlash mumkin:

$$n \geq \frac{C}{S_c - S_m}$$

bu yerda: n - maxsulotlar birligi soni;

S - seriyalidan ommaviy ishlab chiqarishga o'tishidagi harajatlar;

S_s – maxsulotni seriyali ishlab chiqarishdagi tannarxi;

S_m - maxsulotni ommaviy ishlab chiqarishdagi tannarxi:

Partiyadagi detallar soniga va operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti qiymatiga bog'liq holda ishlab chiqarishni u yoki bu turga mansubligini bilish mumkin.

Operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti:

$$K_{oo} = \frac{O}{P}$$

bu yerda: O - bir oy ichida bajarilishi kerak bo'lgan har xil texnologik operatsiyalar soni;

P - har xil operatsiyalar bajariladigan ish joylarining soni.

Turli turdagi ishlab chiqarishlar uchun operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti har xil qiymatlarga ega:

$K_{oo} = 1,0$ - ommaviy;

$1 < K_{oo} < 10$ - yirik seriyali;

$10 < K_{oo} < 20$ - o'rta seriyali;

$20 < K_{oo} < 40$ - mayda seriyali;

$K_{oo} < 40$ - donalab.

Nazorat savollari:

1. Donalab ishlab chiqarish hususiyatlari
2. Seriyali ishlab chiqarish hususiyatlari
3. Operatsiyani biriktirish koeffisienti orqali ishlab chiqarish turlarini aniqlash
4. Ommaviy ishlab chiqarish hususiyatlari
5. Qanday belgilarga qarab ishlab chiqarish turlari ajratiladi
6. Ishlab chiqarish turlari nechiga bo'linadi?
7. Ommaviy ishlab chiqarish turlari
8. Seriyali ishlab chiqarish turlari
9. Detallar partiyasiga ishlov berishni tushuntiring
10. "Takt" tushunchasini izohlang

4-MA'RUZA

ANIQLIKKA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR

Reja

1. Mexanik ishlov berishdagi aniqlik tushunchasi.
2. Mexanik ishlov berishdagi aniqlikni baholovchi ko'rsatkichlar.
3. Iqtisodiy va olinishi mumkin bo'lgan aniqlik.
4. Aniqlikka ta'sir etuvchi omillar.

Tayanch so'z va iboralar: *Mexanik ishlov berishda aniqlik, aniqlikni baholovchi ko'rsatkichlar, aniqlikka erishish usullari.*

Key words: *Accuracy of machining of parts, processing accuracy, processing error, estimation of accuracy parameters, accuracy with different processing methods.*

Mashinasozlikni ko'pchilik mahsulotlarni aniqligi ularni sifatini muhim belgisi hisoblanadi. Zamonaviy yuqori quvvatli va yuqori tezlikka ega mashinalarni tayyorlashdagi yetarli aniqlik ta'minlanmasa ishlay olmaydilar, chunki aniqlikni kamligi mashinalarni bir tekis ishlashiga xalaqit beruvchi va ularni buzilishiga olib keladigan qo'shimcha dinamik yuklamalar va titrashlarni paydo bo'lishiga olib keladi.

Detallarni tayyorlash va qismlarni yig'ish aniqligini oshirish mashinalar va mexanizmlarni ishlash muddatlarini va ekspluatatsiya qilishdagi puxtaligini oshiradi, shuning uchun mashinalar va detallar tayyorlashda aniqlikka bo'lgan talab uzluksiz oshib bormoqda. Agar yaqin vaqtgacha mashinasozlikda millimetrni bir necha yuzli ulushlardagi joizlik doirasida tayyorlangan detallar aniq hisoblansa, hozirgi vaqtda esa ba'zi aniq buyumlar uchun jozligi bir necha mikrometr yoki hatto mikrometrni o'nli ulushiga teng bo'lgan detallar talab etilmoqda. Sharikopodshipnik detallarini aniqligi oshganda va uni tirqishi 20mkm dan 10 mkm gacha kamayganda ishlash muddati 740 dan 1200 soatgacha oshadi.

Aniqlikni oshishi buyumlar ishlab chiqarish jarayoni uchun ham muhim ahamiyatga ega. Tayyorlamalarni aniqligini ortishi mexanik ishlov berishdagi mehnat sarfini kamaytiradi, detallarga ishlov berishdagi quyimlar o'lchamlarni kamaytiradi va metalni iqtisod etishga olib keladi.

Mexanik ishlov berish aniqligini oshirish yig'ishda qo'shimcha sozlash ishlarini yo'qotadi, detal va qismlarni o'zaroalmashuvchanlik tamoyilini amalga oshirish imkonini beradi.

Mashinasozlikda aniqlik muammosini hal etish uchun texnolog quyidagilarni ta'minlashi kerak: konstruktor talab etayotgan detallarni tayyorlash va mashinani yig'ish aniqligini; bir vaqtda tayyorlashdagi yuqori unumdorlik va tejamkorlikka erishish orqali amaldagi ishlov berish aniqligini o'lchash va nazorat etish uchun kerakli vositalarni; texnologik operatsiyalararo o'lchamlar joizliklarini va boshlang'ich tayyorlamalar o'lchamlarini o'rnatish va ularni texnologik jarayon bo'yicha bajarilishini. Bundan tashqari, o'rnatilgan texnologik jarayonlarni amaldagi aniqligini tadbiq etish va ishlov berish va yig'ishda xatoliklarni paydo bo'lish sabablarini tahlil etishi kerak.

Detalni aniqligi deyilganda chizma talablari yoki namunasiga o'lchamlari, geometrik shakli, ishlov beriladigan yuzalarni o'zaro joylashuvini to'g'riligi va ularni g'adir-budurlik ko'rsatkichlari bo'yicha mos kelish darajasi tushuniladi.

Mashinasozlikda aniqlikka erishish usullari (*Methods for achieving accuracy in engineering*). Tayyorlamaga ishlov berishdagi berilgan aniqlikka ikkita bir-biridan tamoyilli farq qiladigan usullar orqali erishish mumkin: sinovli yurishlar va o'lchovlar hamda sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni avtomatik olish usullari.

Sinovli yurishlar va o'lchovlar usulida dastgohda o'rnatilgan tayyorlamani ishlov beriladigan yuzasiga kesuvchi asbob keltiriladi va tayyorlama yuzasini qisqa qismidan sinov qirindisi qir qiladi. So'ngra dastgoh to'xtatiladi, olingan o'lcham sinovli o'lchanadi, uni chizmadagisidan og'ish kattaligi aniqlanadi va dastgoh limbi yordamida asbob holatiga tuzatish kiritiladi.

So'ngra yana tayyorlama qisqa qismiga sinov ishlov berish amalga oshirilib, olingan o'lcham yana o'lchanadi va kerak bo'lsa asbobni holatiga yangi o'zgartirish kiritiladi. Shunday qilib, sinovli yurishlar va o'lchovlar orqali talab etilayotgan o'lchamni olish uchun asbobni tayyorlamaga nisbatan to'g'ri holatga o'rnatiladi. Bulardan so'ng tayyorlamani butun uzunligi bo'yicha ishlov beriladi. Keyingi tayyorlamaga ishlov berishda asbobni sinovli yurish va o'lchovlar orqali o'rnatish jarayoni yana qaytariladi.

Sinovli yurish va o'lchovlar usulida ko'pincha belgilar qo'llaniladi. Bu holda birlamchi tayyorlama yuzasiga maxsus asboblar yordamida (chizg'ich, shtanginreysmum va boshqalar) bo'lajak detal konturi, bo'lajak teshiklar markazlari holatini yoki o'yiqchalar konturlarini ko'rsatuvchi ingichka chiziqlar chiziladi. Ishlov berish jarayonida ishchi asbob kesuvchi tig'ini harakat yo'nalishini shu chiziqlar bo'yicha amalga oshirish orqali tayyorlashdagi talab etilgan yuza shaklini chiqishini ta'minlaydi.

Sinovli yurish va o'lchovlar usuli qator afzalliklarga ega:

- noaniq dastgohda ham yuqori aniqlikka erishish mumkin;
- mayda tayyorlamalar partiyasiga ishlov berishda kesuvchi asbobni yeyilishini olinadigan o'lcham aniqligiga ta'siri yo'q qilinadi;
- noaniq tayyorlamada quyimni to'g'ri taqsimlash orqali brak chiqishini oldini oladi;
- ishchini murakkab, qimmat turuvchi turli moslamalarni tayyorlashdan ozod qiladi.

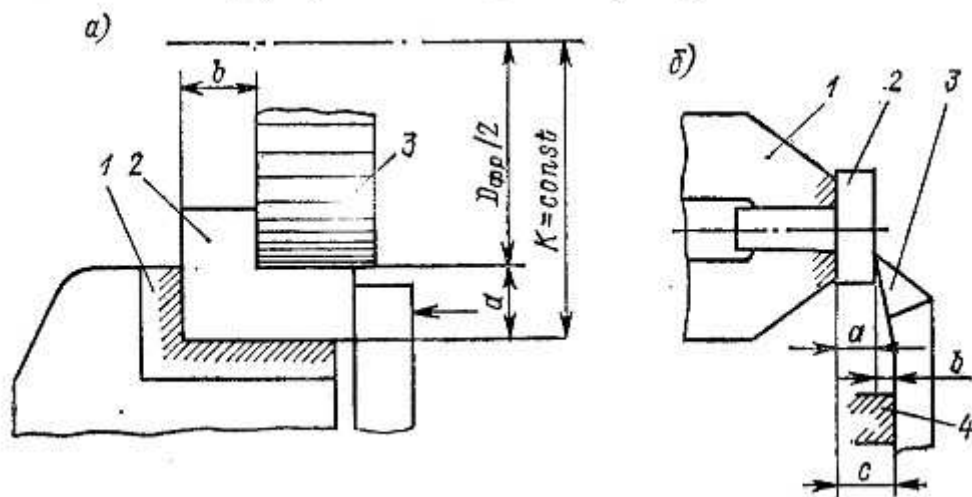
Shu bilan birga, sinovli yurish va o'lchovlar usuli bir qator jiddiy kamchiliklarga ham ega:

- ishlov berishni erishiladigan aniqligini olinadigan qirindini minimal qalinligiga bog'liqligi;
- ishchi aybi bilan brak paydo bo'lishi ehtimoli yuqoriligi;
- ishlov berishni past unumdorligi;
- detalga ishlov berish tannarxini yuqoriligi.

Bu kamchiliklarni inobatga olgan holda, sinovli yurish va o'lchov usuli asosan donalab va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sozlangan dastgohlarda o'lchamni olishni avtomatik usulida sinovli yurish va o'lchovlar usulidagi kamchiliklar bo'lmaydi.

Tayyorlamalarga o'lchamlarni avtomatik olish usulida ishlov berishda dastgoh birlamchi shunday sozlanadiki, bunda tayyorlamani talab etilayotgan aniqligiga, ishchini malakasi va e'tiboriga deyarli bog'liq bo'lmagan holda avtomatik tarzda erishiladi.



4.1- rasm. O'lchamlarni avtomatik olish usuli bilan tayyorlamalarga ishlov berish.

Tayyorlama 2 "a" va "b" o'lchamlarga frezalashda, frezerli dastgoh stoli balandligi bo'yicha birlamchi shunday o'rnatiladiki, bunda qisqichlarni qo'zg'almas siquvchi elementni tayanch yuzasi frezani aylanish o'qidan $K = D_{fr} / 2 + a$ masofaga orqada qoladi. Shuningdek freza 3 ni yon yuzasini stolni ko'ndalang siljitish orqali qisqichni qo'zg'almas elementini vertikal yuzasidan "b" masofaga uzoqlashtiriladi (4.1 a -rasm).

Dastgohni bunday birlamchi sozlashni sinovli yurish va o'lchovlar usulida bajariladi. Bunday sozlashdan so'ng tayyorlamani barcha partiyalarga oraliq o'lchovlarsiz (bundan tanlama nazorat o'lchovlari mustasno) va dastgoh stolini ko'ndalang va vertikal yo'nalishlarda qo'shimcha siljitishlarsiz ishlov beriladi. Ishlov berish jarayonida "K" va "B" o'lchamlar o'zgarmasligi sababli, ishlov berilayotgan tayyorlamani "a" va "b" o'lchamlari aniqligi, dastgohni shunday sozlashda ishlov berilayotgan barcha tayyorlamalar uchun bir xilligi saqlanib qolinadi.

Shunga o'xshash tayyorlama 2 yon yuzasiga ishlov berishda tayyorlamani "a" o'lchami keskich 3 siljishini cheklovchi tayanch 4 yuzasidan mahkamlovchi moslama yonigacha bo'lgan "C" masofa hamda tayanch 4 yuzasidan keskich tig'i uchigacha bo'lgan "b" masofa bilan aniqlanadi (2.1 b -rasm). Dastgohni

birlamchi sozlashda o'rnatiladigan bu o'lchamlarning doimiyligida ishlov berilayotgan tayyorlamani "a" o'lchami o'zgarmay turadi.

Demak, sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni olishni avtomatik usulini qo'llashda talab etilayotgan aniqlikni ta'minlash vazifasi ishchidan dastgohni birlamchi sozlaydigan sozlovchiga, maxsus moslama tayyorlovchi asbobsozga hamda texnologik asoslar va tayyorlama o'lchamlarini belgilovchi, uni o'rnatish va mahkamlash usulini, moslamani kerakli konstruksiyasini aniqlovchi texnologga o'tadi.

O'lchamlarni avtomatik olish usulini afzalliklari quyidagilar:

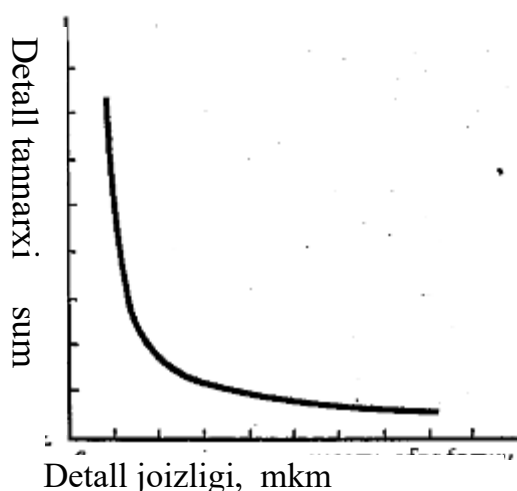
- ishlov berish aniqlitgini oshish va brakni kamayishi;
- ishlov berish unumdorligini oshishi;
- ishchilar malakasidan ratsional foydalanish;
- ishlab chiqarish samaradorligini oshishi.

Sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni avtomatik olish usulini bunday afzalliklari uni zamonaviy seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida keng qo'llanishini belgilab beriladilar.

Ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar (*Factors affecting the accuracy of processing*). Ishlov berish natijasida olingan detal aniqligi ko'plab omillarga bog'liq bo'ladi va quyidagilar bilan aniqlanadi:

- detal yoki ayrim elementlarni geometrik shakldan og'ishi;
- haqiqiy o'lchamlarni nominalidan og'ishi;
- detal yuza va o'qlarini o'zaro aniq joylashuvidan og'ishi (masalan, paralellik, perpendikulyarlikdan og'ishlar).

Ishlov berishni mehnat hajmi va tannarxi bevosita talab etilayotgan aniqlikka bog'liq bo'ladilar va o'zgarmas boshqa sharoitlarda, aniqlikni oshishiga mos holatda tannarxi ham kattalashadi (4.2-rasm).



4.2-rasm. *Detall joizligi va tannarxni orasidagi bog'liqlik*

Ishlab chiqarish sharoitlarida ishlov berish aniqligi ko'plab omillarga bog'liqligi sababli, dastgohlarda ishlov berishni erishiladigan emas, balki iqtisodiy aniqlik bilan olib boriladi.

Mexanik ishlov berishdagi iqtisodiy aniqlik me'yorli ishlab chiqarish sharoitlarida, kerakli moslamalar va asboblarni dastgohlarda ishlatish, vaqtni me'yorli ketkazish, yetarlicha malakadagi ishchilardan foydalanish orqali minimal tannarxda ishlov berish natijasida amalga oshiriladi.

Erishiladigan aniqlikka ishlov berish tannarxini hisobga olmasdan, ko'p xarajat, yuqori malakali ishchilardan foydalanish, ko'p vaqt sarflash orqali erishiladi.

Metall qirquvchi dastgohlarda ishlov berish aniqligiga quyidagi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi.

1. Dastgohlarni geometrik noaniqligi. Ular dastgohni asosiy detallari, qismlarini noto'g'ri tayyorlash va yig'ish, detallarni ishqalanuvchan yuzalarni yeyilishi, o'qlarni o'zaro perpendikulyarligi va paralelligini buzilishi, yo'naltiruvchilar, yurish vintlari va boshqalarni noaniqligi yoki nosozligi oqibatida kelib chiqadi.

2. Kesuvchi asbobni tayyorlash darajasi va uni ish jarayonida yeyilishi.

3. O'lchamga asbobni o'rnatish va dastgohni sozlash noaniqligi.

4. Ishlov berilayotgan tayyormani moslamaga o'rnatishdagi xatolik.

5. Ishlov berish jarayonidagi kesuvchi kuch ta'sirida dastgoh-moslama-asbob-detel (DMAD) texnologik tizimini yetarlicha birk bo'lmasligi sababli dastgoh detallari, moslama, asbob va detalni qayishqoqli deformatsiyalanishi.

6. Ishlov berish jarayonidagi ishlov berilayotgan detal, dastgoh detallari va kesuvchi asbobni issiqlik deformatsiyalanishi. Detal materialini ichki kuchlanishlari ta'sirida paydo bo'ladigan deformatsiyalar.

7. O'lchov asbobini noaniqligi, undan foydalanish, temperatura va hokazolar ta'sirida o'lchamdagi xatoliklar.

8. Ish bajaruvchini xatoliklari.

Nazorat savollari:

11. Donalab ishlab chiqarish hususiyatlari

12. Seriyali ishlab chiqarish hususiyatlari

13. Operatsiyani biriktirish koeffisienti orqali ishlab chiqarish turlarini aniqlash

14. Ommaviy ishlab chiqarish hususiyatlari

15. Qanday belgilarga qarab ishlab chiqarish turlari ajratiladi

16. Ishlab chiqarish turlari nechiga bo'linadi?

17. Ommaviy ishlab chiqarish turlari

18. Seriyali ishlab chiqarish turlari

19. Detallar partiyasiga ishlov berishni tushuntiring

20. "Takt" tushunchasini izohlang

5-MA'RUZA

DMAD TEXNOLOGIK TIZIMINI KESUVCHI KUCH TA'SIRIDA DEFORMASIYALANISHIDAN KELIB CHIQUADIGAN XATOLIKLAR

Reja

1. DMAD texnologik tizimi.
2. Bikrlik tushunchasi.
3. DMAD tizimi bikrligini aniqlikka ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar: DMAD texnologik tizimi, bikrlik tushunchasi, DMAD tizimi bikrligini aniqlikka ta'siri.

Key words: The technological system of MAID, the concept of consciousness, the influence of the MAID system on accuracy.

Kesish jarayonida dastgoh, moslama, kesuv asbobi va tayyorlama birgalikda elastik birlikni qo'llay qiladi. Bundan buyon ularni qisqa qilib **DMAD texnologik tizimining birligi** (*rigidity of the technological system MAID*) deb ataymiz.

Detallarni kesib ishlashda kesish kuchi ta'sirida texnologik birlikning qismlari elastik deformatsiyalanadi. Uning qiymati kesish kuchiga va shu qismlarning bikirligiga, ya'ni ularning ta'sir qilayotgan kuchiga qarshilik qilish qobiliyatiga bog'liqdir.

Kesish jarayonida kesish kuchining miqdori o'zgarib turadi. Uning o'zgarishi kesish chuqurligining o'zgarishiga (partiyadagi tayyorlamalar o'lchamining o'zgarishi hisobiga), tayyorlama materialining yeyilishiga bog'liqdir.

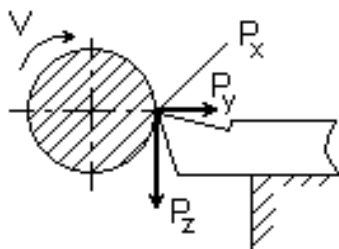
Kesish kuchining va tizim qismlari bikirligining har xil kesimda o'zgarib turishi DMAD qismlarining har xil egilishiga olib keladi. Bu esa detalning shakl hamda o'lcham aniqligiga ta'sir qiladi.

Shunday qilib detalning aniqligi texnologik birlik DMADning bikirligiga bog'liq ekan.

Elastik tizimning bikrligi (*rigidity of elastic system*) deb, shu tizimning uni eguvchi kuchga qarshilik qilish qobiliyatiga aytiladi.

DMAD tizimida bikrlik kuchni egilishga nisbati bilan aniqlanadi.

Kesish nazariyasi bo'yicha kesish kuchi uchta tashkil etuvchi kuchlarga bo'linadi (5.1- rasm).



5.1- rasm. Kesish kuchi aniqlash sxemasi.

Kesuvchi kuchlar aniqlash(5.1 - rasm):

$$P = \sqrt{P_Z^2 + P_Y^2 + P_X^2}$$

Ishlov berilayotgan yuzaning bikirligiga asosan radius bo'yicha yo'nalgan (yuzaga normal) kuch (R_U) ta'sir qiladi.

DMAD elastik birligining bikrligi deb radius bo'yicha yo'nalgan kesish kuchini kesish asbobi tig'ining detalga nisbatan shu yo'nalishda siljishi (u) nisbatiga aytiladi.

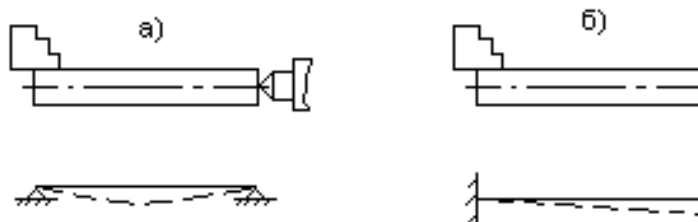
$$j = \frac{P_Y}{Y} \quad \text{n/mm}$$

Texnologik birlikning egiluvchanlik hususiyatini yana uning **beriluvchanligi** bilan ham baholash mumkin. Beriluvchanlik (ω) bikirlikka teskari bo'lib, siljishning kuchga nisbati bilan ifodalanadi

$$\omega = \frac{1}{j} = \frac{Y}{P_Y} \quad \text{mm/n}$$

Texnologik birlikning bikirligini tajriba yo'li bilan topiladi. Oddiy shakldagi tayyorlama va kesuv asboblarning biqrliklarini esa hisoblash yo'li bilan topish mumkin.

Masalan, tokarlik dastgohida markazlarga o'rnatilgan valning bikrligini ikki tayanchda yotgan balkaning egilish formulasi yordamida (5.2-rasm a) aniqlash mumkin.



5.2-rasm.

$$Y = \frac{P_Y \ell^3}{48EJ}, \quad \text{mm.}$$

Patronga mahkamlangan tayyorlama yoki keskichning bikrligini bir uchi bilan mahkamlangan konsol balkaning egilish formulasi yordamida (6 -rasm, b) aniqlash mumkin.

$$Y = \frac{P_Y \ell^3}{3EJ}, \quad \text{mm.}$$

Formulalarda: ℓ - tayyorlama yoki keskichning uzunligi, mm;

E - elastik moduli, kg/mm^2 ;

J - inertsiya momenti, mm^4

$$J = \frac{BH^3}{12} - \text{to'g'ri turtburchak qirqim uchun,}$$

$$J = \frac{\pi d^4}{64} \approx 0,05d^4 - \text{doira qirqim uchun.}$$

Yangi dastgohlarning bikrligi $20000 \div 40000$ n/mm , yedirilgan eski dastgohlar uchun esa 10000 n/mm dan kam bo'ladi.

Texnologik birlikning bikrligi oshishi ishlanayotgan detalning aniqligini oshishiga va ish unumdorligini ko'payishiga olib keladi.

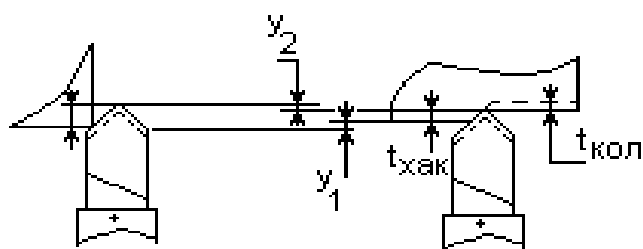
DMAD birligining bikrligini quyidagicha oshirish mumkin: birlikni qo'llay etuvchi detallarning bikirligini oshirish, birikmalarning qirqishini kamaytirish, texnologik birlikni qo'llay etuvchi qismlarini kamaytirish, ishlov berilayotgan tayyorlamaning bikirligini oshirish va yordamchi tayanch ishlatish.

Kesib ishlash paytida detal va asbobning kesish kuchi ta'siridan deformatsiyalanishi (egilishi) dastgohning dastlabki sozlangan holatini o'zgartiradi. Bu holat 5.3 - rasmda ko'rsatilgan.

Kesishdan oldin asbob berilgan kesish chuqurligiga (t_{ber}) o'rnatiladi. Kesish paytida kesish kuchi ta'sirida detal va asbob o'z holatini o'zgartiradi (siljiydi) va natijada xaqiqiy kesish chuqurligi (t_{xak}) kamayadi, ya'ni:

$$y_1 + y_2 = t_{\text{ber}} - t_{\text{xak}}$$

bu yerda y_1 va y_2 - detalning va kesuv asbobning kesish kuchi ta'siridan siljishi.



$$y_1 = \frac{P_Y}{j_g} : y_2 = \frac{P_Y}{j_a}$$

5.3-rasm.

j_g - detal-moslama-dastgoh birligining bikrligi; j_a - asbob-moslama-dastgoh birligining bikirligi.

Radius bo'yicha yo'nalgan kuchning miqdorini kesish nazariyasi formulasi yordamida aniqlanadi.

$$P_Y = C_P t_{xak}^X S^Y HB^n, \text{ kg}$$

bu yerda x, y va n - daraja ko'rsatqichlari;

S_R - kesib ishlash sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient; S - surish;

HB - detal materialning qattiqligi.

Partiya chuqurligi (t) o'zgarishi mumkin, shuning uchun $S_R S^y HB^n$ - ni o'zgarimas A deb belgilaymiz.

Unda formula $P_Y = At_{xax}^x$ bo'ladi.

y_1, y_2 va R_Y -larning miqdorlarini (1) formulaga qo'yib quyidagi ifodani olamiz.

$$\left(\frac{A}{j_g} + \frac{A}{j_a} \right) t_{xak}^x = t_{\acute{o}ep} - t_{xak}$$

$t_{ber} - t_{xak} = t_{kol}$ deb belgilaymiz va qoldiq kesish chuqurligini topamiz.

$$t_{kol} = At_{xak}^x \left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)$$

Agar detal va asbobning siljishini e'tiborga olmasang

$$t_{ber} = t_{xak}$$

Unda

$$t_{kol} = At_{\acute{o}ep}^x \left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)$$

Qavs ichidagi ifodalar texnologik birlikning beriluvchanligini bildiradi.

Partiyadagi tayyorlamalarning ijozat maydonini bilgan xolda $t_{katta kol}$ va $t_{kichik kol}$ -ni hisoblab topsa bo'ladi.

Agar kesish kuchi ta'sirida **DMAD birligining deformatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladigan xatolikni Δ_E** deb belgilasak, unda

$$\Delta_E = t_{katta kol} - t_{kichik kol}$$

Demak, qoldiq kesish chuqurligining o'zgarishi detalning o'lcham va shakl aniqligiga ta'sir qilar ekan.

Egiluvchan texnologik birlikda detallarni kesib ishlashda tayyorlamada mavjud bulgan xatoliklarni bir ishlov berish bilan butunlay yo'qotib bo'lmaydi. Texnologik birlikning bikrligini oshirish va bir yuzaga bir necha marta ishlov berish yo'li bilan qoldiq xatoliklarni kamaytirish yoki butunlay yo'qotish mumkin.

Egiluvchan sistemada kesib ishlash davomida tayyorlamadagi mavjud xatoliklar detalga kichiklashgan xolda ko'chiriladi. Agar tayyorlamaning shakli yoki yuzalarining joylashishida (fazoviy) xato bo'lsa kesib ishlagandan so'ng ham shunday xatoliklar detalga ko'chiriladi, lekin xatolik qiymati ancha kamayadi.

Masalan, konus shaklidagi tayyorlamadan tokarlik dastgohida yo`nib tsilindr shaklidagi detal olish kerak (5.4-rasm). Yo`nish jarayonida kesish chuqurligi t_{kichik} dan t_{katta} gacha o`zgaradi, ya`ni tayyorlamaning xatoligi

$$\Delta_{ZAG} = t_{katta} - t_{kichik} .$$

Kesish paytida kesish chuqurligining o`zgarishi natijasida texnologik birlik har yerda har xil egiladi va natijada detal ham konus shaklida bo`ladi, ya`ni detalning xatoligi

$$\Delta_{det} = t_{katta\ kol} - t_{kichik\ kol}$$

Bu xol uchun shakl xatoligining kamayish koeffitsienti

$$K_Y = \Delta_{DET} / \Delta_{ZAG}$$

Yuzalar joylashishidagi xatolik ham kesib ishlash jaryonida kichiklashgan holda detalga kuchiriladi. Bunga misol qilib o`q chizigiga perpendikulyar bo`lmagan yon yuzani kesib ishlashni kurish mumkin.

$$\Delta_{tay} = t_{katta} - t_{kichik}$$

$$\Delta_{DET} = t_{katta\ kol} - t_{kichik\ kol} .$$

Xatolikning kamayish koeffitsienti $K_Y = \Delta_{DET} / \Delta_{tay}$ ga teng bo`ladi.

Xatolikning kamayish koeffitsienti harqachon 1-dan kam va bir yuzaga ishlov berish sonining oshishi bilan bu koeffitsient kattalashib 1-ga yaqinlashib boradi ya`ni tayyorlamaning xatoligi detalning xatoligiga yaqinlashib boradi, yoki boshqacha aytganda, xatolik yuqola boradi.

Shunday qilib avvaldan sozlangan dastgohda tayyorlamalarga ishlov berishda partiyadagi detallarning aniqligini oshirish uchun:

1. texnologik sistemaning bikirligini oshirish kerak, ya`ni $\left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)$ ni kamaytirish kerak;
2. tayyorlamashning aniqligini oshirish kerak, ya`ni $(t_{katta} - t_{kichik})$ ni kamaytirish kerak.
3. tayyorlama materialning mexanik hususiyatini o`zgarmas qilish kerak (qattiqligini), ya`ni $(A_{katta} - A_{kichik})$ ni kamaytirish kerak.

Kesib ishlanayotgan detalning shakl va fazoviy xatoliklarini boshqacha yo`l bilan ham kamaytirish mumkin. Buning uchun butun ish davomida radius bo`yicha yo`nalgan kuchning miqdorini bir xil saqlash kerak. Bunga esa ishlov davomida surishning miqdorini o`zgartirish hisobiga erishiladi. Ma`lumki siljituvchi kuch

$$P_Y = C_{pt}^X S^Y H B^n .$$

Bu kuchning miqdorining o`zgarishi $-t-$ ning o`zgarishiga bog`liq tayyorlamaning xato ishlanishi. Agar kesish jarayonida $-t-$ ning oshishi bilan $-S-$ (surish)-ning miqdori kamaytirilsa $-P_Y-$ o`zgarmaydi va butun yuza bo`ylab $-t_{KOL}-$ bir xil bo`ladi. Surishning ish davomida ma`lum qonun bo`yicha o`zgarishini mexanik, gidravlik yoki boshqa qurilmalar yordamida amalga oshirish mumkin.

6-MA'RUZA
**KESUVCHI ASBOBNI NOTO'G'RI TAYYORLASH VA
EYILISHIDAN KELIB CHIQUADIGAN XATOLIKLAR**

Reja

1. Dastgohni o'lchamga sozlash xatoligi.
2. Kesuvchi asbobni noto'g'ri tayyorlash va eyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar.
3. Kesuvchi asbobi yeyilishiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Eyilish grafigi. Eyilishni aniqlikka ta'sirini kamaytirish.

Tayanch so'z va iboralar: *dastgohni o'lchamga sozlash xatoligi, kesuvchi asbobni noto'g'ri tayyorlash, eyilishdan kelib chiqadigan xatoliklar, kesuvchi asbobi yeyilishiga ta'sir etuvchi omillar, eyilish grafigi, eyilishni aniqlikka ta'sirini kamaytirish.*

Key words: *errors in setting up a metal cutting machine for size, improper cutting tool, wear due to errors, Factors affecting the wear of the cutting tool, depreciation schedule, reduce the impact of wear and tear.*

Dastgohni sozlashda keraklik o'lchamni olish uchun kesuv asbobi ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan ma'lum bir vaziyatni egallashi (sozlanishi) kerak. Ish jarayonida kesuv asbobining yeyilishi ham dastgohni qayta sozlashga olib keladi.

Sozlash (*adjustment*) va qayta sozlash (*reconfiguration*) dan maksad - partiyadagi barcha detallarning o'lchamlarini ijozat maydoni chegarasida olishdir.

Dastgohlarni sozlashda ikki xil usul qo'llanadi. Birinchi usul bo'yicha kesuv asbobini keraklik o'lchamga namuna detalni kesib ishlash va o'lchash yuli bilan sozlanadi. Bunda keraklik sozlash aniqligiga yordamchi qirindi olish yuli bilan asta-sekin erishiladi.

Ikkinchi usul bo'yicha keraklik o'lchamga kesuv asbobini andoza detalga tekkizib mahkamlash yuli bilan erishiladi. Andozaning o'lchamlari esa shu operatsiya uchun avvaldan hisoblab chiqiladi.

Dastgohni hech kachon aniq o'lchamga sozlab bo'lmaydi, ya'ni sozlash paytida qandaydir sozlash xatoligi pydo bo'ladi. Sozlash xatoligiga sozlovchining malakasi, ulchov asbobining aniqligi va andozaning aniqligi ta'sir qiladi.

Dastgohni namuna detalga ishlov berish yuli bilan sozlaganda sozlash xatoligi (Δ_s) tayyorlamani o'lchash xatoligi (Δ_{UL}) bilan asbobning holatini to'g'rilash xatoligining (Δ_{TUG}) yig'indisiga teng.

$$\Delta_s = K \sqrt{\Delta_{VJI}^2 + \Delta_{TVF}^2}$$

bu yerda, $K = 1 \div 1,2$ - o'lchash va to'g'rilash jarayonida sodir bo'ladigan xatoliklar ta'sirida detal o'lchamining yeyilish qonunini normal taqsimot qonunidan farqini hisobga oluvchi koeffitsient.

O'lchash va to'g'rilash xatoliklarning ruxsat etilgan qiymati o'lchamning ijozatiga bog'liq. Demak, o'lcham ijozatiga qarab ulchov asbobi va asbobning holatini to'g'rilash usuli kabo'l qilinadi.

Dastgohni andoza yordamida sozlash xatoligi (Δ_S) andozaning ishlanish xatoligi (Δ_{AN}) bilan asbobni o'rnatish xatoligining (Δ_{URN}) yig'indisiga teng.

$$\Delta_S = K \sqrt{\Delta_{AH}^2 + \Delta_{VPH}^2}$$

Bu usulda sozlashga ancha kam vaqt sarflanadi va asosan ko'p keskichlik tokarlik dastgohlarini sozlashda kul keladi.

Shunday qilib namuna detalni ishlab sozlash usulida katta aniqlikka erishiladi, lyokin bu usul ancha sermehnatdir. Bu usulda sozlashda ba'zi namuna detallar ishdan chiqishi mumkin. Bu esa katta o'lchamlik va qimmat detallar uchun to'g'ri kelmaydi. Shuning uchun bu usul kichik o'lchamlik sodda shakldagi detallarni ishlash uchun sozlashda qo'llanadi.

Andoza yordamida sozlash ancha kam mehnat talab qiladi va sozlash paytida detal ishdan chikmaydi. Andoza usulida sozlash uchun yuqori malakali sozlovchi talab qilinmaydi.

Qo'llanayotgan sozlash usullaridan qat'iy nazar dastgohni sozlash va qayta sozlash o'lchamlarning yeyilishiga, ya'ni tasodifiy xatoliklarga olib keladi.

Kesuvchi asbobni tayyorlash aniqligidan kelib chiqadigan xatoliklar (*errors in the preparation of cutting tools*). Kesib ishlash jarayonida o'lchamlik va shakldor yuzalar uchun tayyorlangan kesuvchi asboblarning noaniq ishlanishi natijasida ishlov berilayotgan detalda xatolik paydo bo'lishi mumkin. Bu asboblarga quyidagilar kiradi: ariqcha yo'nish keskichi, ariqchasimon o'yiqlik uchun disk va shponka frezalari, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, protyajkalar, shakldor keskich va frezalar, rezba, tishkesuvchi asboblari va boshqalar. Ular bilan ishlaganda ishlov berilgan yuzaning shakli yoki o'lchami kesuvchi asbobning o'lchami ga bog'liqdir. Kesish paytida asbobning shakli va o'lchami tayyorlamaga aynan kuchiriladi. Ishlov berilayotgan yuzaning aniqligi asosan kesuvchi asbobning o'lcham joizligiga bog'liq.

Ko'p qirralik kesuvchi asboblari (parma, zenker, razvertka) bilan ishlaganda teshik diametrining aniqligiga asbob o'lchamining joizligidan tashqari boshqa omillar xam ta'sir qiladi. Bularga asbobning ishchi qismining quyruq qismi bilan o'qdoshmasligi, kesuv qirralarining noto'g'ri charxlash natijasida radius bo'ylab yo'nalgan kesish kuchining xosil bo'lishi va boshqalar kiradi va ular teshik diametrining yanada kattalashishiga olib keladi. Teshikka ishlov berishda konduktor vtulkalaridan foydalanish uning aniqligini oshishiga yordam beradi. Parmalash paytida konduktor vtulkasining qo'llanishi teshik diametrining aniqligini 50 foizga oshiradi.

Metallarni kesib ishlash jarayonida kesuvchi asboblar asta-sekin yeyiladi, bu esa ishlanayotgan detalning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi: tashqi yuzalarga ishlov berishda o'lcham kattalashadi, ichki yuzalarga ishlov berishda esa kamayadi.

Kesuvchi asbobning yeyilishiga quyidagi omillar taʼsir qiladi:
 -tayyorlamaning va kesuvchi asbobining materiallari: kesuvchi asbobining oʻlchamlari va burchaklari, kesish tartibi, sovoʻtadigan suyuqlikning xususiyati va boshqalar.

Keskichning ishlash sharoitiga qarab uning oldingi yoki ketingi yuzasi koʻprok yeyilishi mumkin. Kesilayotgan qatlam qalinligi 0,15 mm dan kichik boʻlganda (toza va pardoqli kesish) keskichning ketingi yuzasi koʻproq yeyiladi.

Detalning aniqligiga ishlov berilayotgan yuzaga normal yoʻnalishdagi yeyilish – keskichning ketingi yuzasining yeyilishi taʼsir qiladi. Kesish jarayonida asbob bilan qirindi va asbob bilan ishlov berilayotgan yuza oʻrtasida ishqalanish boʻladi (6.1 – rasm), bu esa asbobning ish davomida toʻxtovsiz yeyilishiga olib keladi. Asbobning yeyʻlish miqdorini yeyilgan yuzaning balandligini orqa burchakning tangyensiga koʻpaytirib topish mumkin.

$$E = h \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

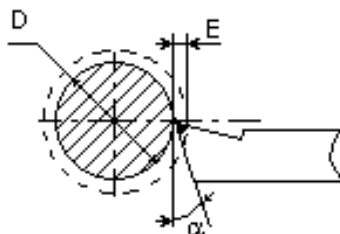
Agar asbobning eyilish miqdori maʼlum boʻlsa eyilish oqibatida kelib chiqadigan xatolikni (Δ_{Ye}) hisoblash mumkin boʻladi:

a) yuzaga simmetrik ishlov berganda yoki asbob simmetrik yeyoʻlganda (yoʻnish, parmalash)

$$\Delta_{Ye} = 2E$$

b) yuzaga nosimmetrik ishlov berganda (randalash, yuzani frezalash, jilvirlash)

$$\Delta_{Ye} = E$$



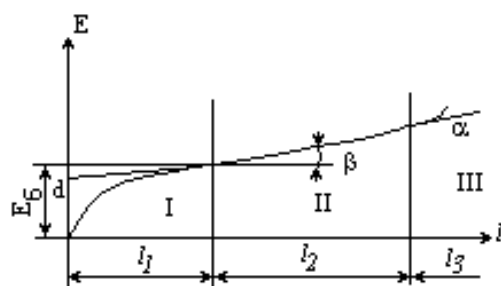
6.1 – rasm. Kesuvchi asbob yeyilishini aniqlikka taʼsiri

Yeyilish jarayonini qanday borishini va yeyilish miqdorini yeyilish egri chizigʻini yasab aniqlash mumkin (6.2– rasm).

Yeyilish egrisidagi I davr boshlangich yeyilishga toʻgʻri keladi, bu qismda oz vaqt ichida asbob tez yeyiladi, bunda yuzalarning gʻadir-budurliklari yediriladi.

Asbobning yuzalari qanchalik silliq boʻlsa, bu davrda yeyilish shunchalik kam boʻladi.

II-davr asosiy yeyilish davridir. Bu davrda yeyilish toʻgʻri chiziq boʻyicha asta-sekin orta boradi. Eyilish biror qiymatga yetganda yuzalarning yedirilish sharoiti oʻzgaradi va III davr – xatarli yeyilish davri boshlanadi, bu davrda yeyilish tezlashadi va oz vaqtdan soʻng asbobning kesish qirralari ishdan chiqadi.



6.2– rasm. Yeyilishni egri chizig'i.

II-davrda yeyilish jadalligini β -burchagining tangensi bilan aniqlash mumkin. Yeyilish jadalligini nisbiy yeyilishi deyiladi (E_N)

$$E_H = \operatorname{tg} \beta = \frac{E_2}{l_2}, \text{ mkm/m}$$

bu yerda E_2 va l_2 - asosiy yeyilish davridagi yeyilish miqdori va asbobning bosib o'tgan yo'li.

Boshlang'ich eyilish (Y_{e_b}) va nisbiy yeyilish (Y_{e_N}) miqdori ma'lum bo'lsa asbob "L" yo'lni bosib o'tgandagi yeyilish miqdorini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$E = E_\sigma + \frac{E_H \cdot L}{1000}, \text{ mkm}$$

Bir tayyorlamani yo'nishda asbobning bosib o'tgan yo'li

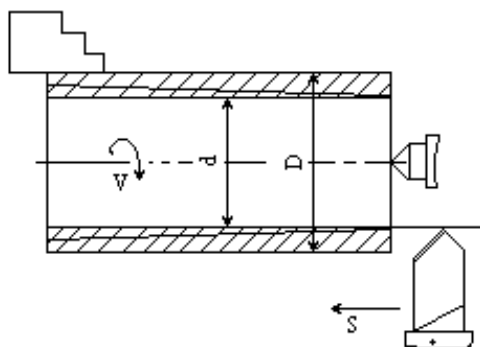
$$L = \frac{\pi D l}{1000 \cdot S}, \text{ m}$$

D va l - tayyorlamaning diametri va uzunligi, mm.

S – surish, mm/ayl.

Nisbiy eyilishga tayyorlama va kesuvchi asbobning materiali, kesish tartibi va kesib ishlash usuli ta'sir qiladi. Tayyorlamaning qattiqligini oshishi nisbiy yeyilishni ko'paytiradi, texnologik tizim bikrligini va surish miqdorini oshishi nisbiy yeyilishni kamayishiga olib keladi. Asbobning kyetingi burchagining kamayishi nisbiy yeyilishini ko'payushiga, asbob materiali qattiqligini oshishi esa uni kamayishiga olib keladi.

Katta o'lchamlik tayyorlamani kesishda asbobning yeyilishi detal ning shakl aniqligiga ta'sir qiladi.. Agar katta diametrlil uzun val yoki teshik ishlanayotgan bo'lsa, keskichning yeyilishi ta'siridan konussimon shakl kelib chiqadi. Kichik o'lchamlik tayyorlamalarning shakliga yeyilishining ta'siri bo'lmaydi. Shu partiyadagi detallarning o'lchamlari, asbobning yeyilishi hisobiga, asta-sekin kattalashib boradi (6.3 – rasm).



6.3 – rasm.

Tayyorlamalarni oldindan sozlangan dastgohlarda ishlaganda asbobning yeyilishini tayyor detalni o'lchash yo'li bilan nazorat qilish mumkin. Kerak bo'lganda yeyilgan asbobni o'z gartirish va dastgohni qayta sozlash yo'li bilan yeyilishni ishlov berilayotgan yuza aniqligiga ta'sirini kamaytirish mumkin.

Kesuvchi asbobni yeyilishini ishlov berish aniqligiga ta'sirini dastgohni avtomatik tarzda qayta sozlovchi qurilmalardan foydalanish orqali ham kamaytirish mumkin.

Yeyilishning ko'payuishi va asbobning o'tmaslashishi kesish kuchini ko'payishiga sabab bo'ladi, bu kuch texnologik tizimning deformatsiyalanishi ko'payishiga va natijada ishlanayotgan detalning aniqligini yanada kamayishiga olib keladi.

Nazorat savollari

1. Kesuvchi asbobni tayyorlash aniqligi darajasi ishlov berishga qanday ta'sir ko'rsatadi?
2. Kesuvchi asbobni yeyilishini nima uchun o'lchamli yeyilish deymiz?
3. Qanday omillar kesuvchi asbobni yeyilishiga ta'sir ko'rsatadilar?
4. Kesuvchi asbobni yeyilish grafigini izoxlang?
5. Dastgohni geometrik noaniqligi aniqlikka qanday ta'sir ko'rsatadi?
6. Dastgoh elementlari yeyilishini aniqlikka ta'siri.

DMAD TEXNOLOGIK TIZIMINI ISSIQLIK DEFORMASIYASIDAN KELIB CHIQUADIGAN XATOLIKLAR

Reja

1. DMAD texnologik tizimini issiqlik deformatsiyalanishi sababi.
2. DMAD texnologik tizimini tashkil etuvchilarini issiqlik deformatsiyalanishi.
3. Dastgohni sozlash noaniqliklaridan kelib chiqadigan xatoliklar.

Tayanch so'z va iboralar: *Issiqlik deformatsiyalanish, DMAD texnologik tizimini tashkil etuvchilarini issiqlik deformatsiyalanishi, dastgohni sozlash noaniqliklaridan kelib chiqadigan xatoliklar.*

Key words: *Thermal deformation, thermal deformation of the process system MAID, errors due to the uncertainty of setting up machines.*

Detallarni kesib ishlash jarayonida uning aniqligiga tayyorlamaning, kesuvchi asbobning va dastgoh detallarining issiqlik ta'siridan deformatsiyalanishi ta'sir qiladi.

Kesib ishlash chog'ida kesish doirasida qirindining plastik deformatsiyalanishi, qirindining keskich oldingi yuzasiga va yo'nilgan yuzaning keskich ketingi yuzasiga ishqalanishi natijasida issiqlik xosil bo'ladi. Bundan tashqari dastgoh detallarning bir-biriga ishqalanishi va tashqi issiqlik manbalari ta'siridan xam texnologik tizim qiziydi.

Dastgohlarning issiqlik deformatsiyalanishi (*Thermal deformation machines*). Dastgohni ishlashi jarayonida shpindel babkalarini qizishini va ularni vertikal va gorizontaal yo'nalishlarda siljishi kuzatiladi. Temperatura qiymati 10-50°C atrofida bo'ladi. Dastgohda asosiy issiqlik manbai – shpindyel va vallardir. Eng katta issiqlik val yoki shpindelning podshipnik bilan tutashgan joyida xosil bo'ladi va bu yerda temperatura boshqa joylarga qaraganda 30-40% ortiq bo'ladi, bu xolda shpindelning issiqlik ta'siridan uzayishi ishlanayotgan detal ning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi.

Issiqlik ta'siridan shpinyedning deformatsiyalanishi natijasida paydo bo'ladigan xatolikni (Δ_t) quyuidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta_t = \alpha L (t_0 - t_B)$$

bu yerda, α - shpindyel materialning issiqlikdan kengayish koeffitsiyenti;

L – shpindyelning uzunligi, t_0 va t_B – boshlangich va oxirgi temperatura.

Shpindyelning issiqlik ta'siridan siljishi sozlangan dastgohlarda ishlaganda nisbatan katta xatolarga olib kelishi mumkin.

Shpindel o'qini siljishiga sabab bo'luvchi oldi bakbkani qizishi 3-5soat davom etadi va so'ng bu jarayon turg'unlashadi.

Dastgohni issiqlik deformatsiyalanishi sababli kelib chiqadigan ishlov berish xatoliklarini yo'qotish uchun dastgohni birlamchi salt yurishda 2-3 soat qizdiriladi, to'xtashlar kamaytiriladi.

Tayyorlamaning issiqlik deformatsiyalanishi (*thermal deformation of the workpiece*). Detalning aniqligiga tayyorlamaning issiqlikdan

deformatsiyalanishi xam ta'sir qiladi. Kesib ishlash vaqtida tayyorlamaga issiqlikning malum miqdori o'tadi.

Tokarlik dastgohida ishlaganda issiqlikning 50 ÷ 60 foizi qirindiga, 10 ÷ 40 foiz issiqlik keskichga, 3 ÷ 9 foiz issiqlik tayyorlamaga va 1 foiz chamasi issiqlik nurlanish yo'li bilan atrof muxitga tarqaladi. Parmalashda esa issiqlikning 28 foizi qirindi bilan ketadi, 14 foiz issiqlik parmaga o'tadi, 55 foiz issiqlik tayyorlamada qoladi va 3 foiz issiqlik atrof-muxitga tarqaladi.

Tayyorlamani o'rtacha qizish temperaturasini u olgan kesimidagi issiqlikni uni issiqlik sig'imiga nisbati orqali aniqlash mumkin, yani:

$$t = Q / C\rho V$$

Agar tayyorlamaning o'rtacha isishi malum temperaturaga teng bo'lsa uning shu issiqlik ta'siridan uzayishi (deformatsiyalanishi) - $\Delta_t = \alpha L t$ bo'ladi.

Bu yerda: T - tayyorlamaga o'tgan issiqlik, kkal;

S – tayyorlama materialining solishtirma issiqlik sigimi, kkal/kg*grad;

ρ – tayyorlama materialning zichligi, kg/sm³; V - tayyorlamaning xajmi, sm³;

α - tayyorlama materialning issiqlikdan kengayuish koeffitsiyenti.

Tayyorlamani bir tekis qizishida o'lcham xatoliklari kelib chiqadi, uni mahalliy, ba'zi joylarini qizishi cho'kishni olib keladi va shakl xatoligi kelib chiqadi.

Ishlov beriladigan tayyorlama qizishi kesish tartiblariga bog'liqdir, masalan, tokarli ishlov berishda kesish tezligi va surushini oshishi temperaturani kamaytiradi, kesish chuqurligi ortishida temperatura ham ortadi.

Katta o'lchamlik tayyorlamalarni kesib ishlashda issiqlik deformatsiyasi juda oz bo'ladi. Detal ko'ndalang kesimining kichiklashishi va uzunligining oshishi issiqlik ta'siridan hosil bo'ladigan xatolikni ko'payushiga olib keladi. Ayuniqsa aniqlikka teshikka ishlov berishda issiqlik deformatsiyasining ta'siri katta bo'ladi.

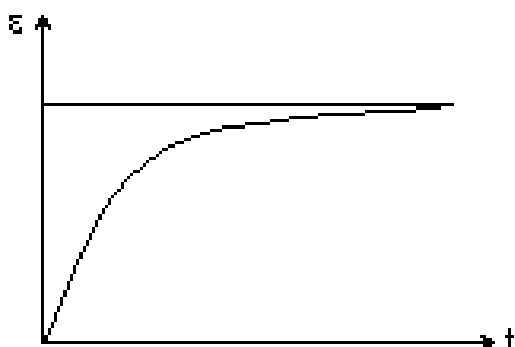
Asbobni issiqlik deformatsiyalanishi (*thermal deformation of the cutting tool*). Kesib ishlash jarayonida kesish doirasida katta issiqlik xosil bo'ladi va u ba'zan 900 °C – ga yetadi. Issiqlik ta'siridan keskich o'z ayadi va natijada ko'proq qirindi olinib detal o'lchami kichiklashadi. Keskich temperaturasi avval tez ko'tariladi, vaqt o'tishi bilan temperaturani ko'tarilish sur'ati sekinlashadi va ma'lum vaqtdan so'ng o'zgarmas bo'lib qoladi. Keskichning vaqt o'tishi bilan issiqlik ta'siridan uzayishi (ϵ) 2.9 – rasmda ko'rsatilgan.

Tokarlik kesgichini uzayishiga uni dastgoh keskich ushlagichidan chiqib turish kattaligi ta'sir qiladi, masalan uni 40 dan 25 mm gacha kamaytirishda kesgich uzayishi 28 dan 18 mkm gacha kamayadi.

Kesish jarayonida keskich 30-50 mkm-ga qadar uzayishi mumkin. Issiqlik va uning ta'siridan uzayish kesish tezligining, surish va kesish chuqurligining ko'payishi bilan ortib boradi. Keskichning uzayishi $\epsilon = \alpha L (t_0 - t_B)$ bo'lsa, uning ta'siridan kelib chiqadigan xatolik (Δ_t).

$$\Delta_t = 2\epsilon$$

bu yerda, t_0 – oxirgi temperatura
 t_B – boshlang'ich temperatura
 L – keskichning uzunligi.



7.1-rasm. Keskichning issiqlik deformatsiyalanishi.

Kesuvchi asbobning issiqlik ta'siridan uzayishi natijasida detallarda o'lcham va katta o'lchamdagi detallarda shakl xatoliklari hosil bo'ladi.

Shunday qilib, issiqlikning dastgoh- tayyorlama- kesuvchi asbobi texnologik birligiga ta'siridan, avvaldan sozlangan dastgohlarda ishlaganda, o'lcham xatoliklari xosil bo'lar ekan va tayyorlama o'lchamining kattalashishi bilan bu xatolik ko'payar ekan.

Dastgohni sozlashda keraklik o'lchamni olish uchun kesuvchi asbob ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan ma'lum bir vaziyatni egallashi (sozlanish) kerak. Ish jarayonida kesuvchi asbobining yeyilishi xam dastgohni qayta sozlashga olib keladi.

Sozlash va qayta sozlashdan maqsad – partiyadagi barcha detallarning o'lchamlarini joizlik maydoni ichida olishdir.

Kesuvchi asbobni har bir almashtirishda uni bir xil xolatda o'rnatib bo'lmaydi, u ishlov berilayotgan detallar partiyalari uchun turlicha bo'ladi. Asbobni ikki holatlari orasidagi masofa yoki uni holatlarini yeyilishini dastgohni sozlash xatoligi deyiladi. Sozlash xatoligi kattaligi dastgohni sozlashni bajarish usuliga bog'liq bo'ladi va maksimal minimal sozlanadigan o'lchamlar farqi ko'rinishida bo'ladi. Sozlash xatoligi kattaligi sozlovchi malakasi hamda qo'llaniladigan o'lchov asbobi va andozalarni aniqligi bilan aniqlanadi. Namuna detallari bo'yicha sozlash bajarilganda sozlash xatoligi ushbu usulga xos bo'lgan hisoblash noaniqligi funksiyasi ham bo'ladi va sozlash aniqligiga ishlov berilgan detallarni o'lchash orqali baho beriladi. Odatda olingan o'lchamlarni o'rta arifmetigini berilgan sozlashda ishlov berilgan detallar partiyasi uchun o'lchamlarni markazi deb qabul qiladilar. Sozlovchini vazifasi-mumkin qadar bu guruhlash markazini sozlanuvchi o'lchamga to'g'ri keladigan nuqta bilan mos keltirishdir. Agarda namuna detallar o'lchamlarini hisoblangan o'rta arifmetigi sozlanuvchi o'lchamdan farq qilsa, u holda sozlovchi asbob holatini limb yoki boshqa qurilma yordamida rostlaydi.

Umumiy holda sozlash xatoligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta C = 2K\sqrt{\Delta^2 o'lch + \Delta^2 rost + \Delta^2 his}$$

bu yerda: $\Delta o'lch$ -namuna detallarini o'lchash xatoligi;

$\Delta rost$ -kesuvchi asbob holatini rostlash xatoligi;

Δhis -kesuvchi asbobni siljishini hisoblash usulini xatoligi;

$K=1,2$ -o'lchash va rostlash xatoliklari taqsimoti qonunini me'yorli qonundan og'ishi.

Chekka va me'yorli kalibrlar qo'llagan holda namuna detallar bo'yicha dastgohni sozlash nisbatan kam ishlatiladi, bu usul nisbatan noaniq va ko'p miqdordagi namuna detallarni talab etadi.

Kesuvchi asbobni andoza bo'yicha o'rnatish odatda frezerli va tokarli dastgohlarni sozlashda qo'llaniladi. Shup yordamida moslama korpusida mahkamlangan andoza tekisligi va freza tishi orasidagi masofani tekshiradilar. Shup bo'yicha o'rnatish aniqligi ishchi malakasi, freza tishlarini radial tepishi kattaligi hamda andoza va shupni tayyorlash aniqligi va yeyilish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Andoza bo'yicha sozlash dastgohni ishlamay turgan holatida bajariladi va bu andoza o'lchamlarini tayyorlashda hisobga olinadi.

Andoza bo'yicha sozlash xatoligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta C = K\sqrt{\Delta^2 an.tay + \Delta^2 asb.o'r}$$

Andozalarni tayyorlash xatoligi 10-20 mkm, asbobni o'rnatish xatoligini esa 20-25 mkm. atrofida bo'ladi, u holda sozlash xatoligi 25-60 mkm. bo'ladi.

Ba'zi hollarda kesuvchi asbobni ishlov berilayotgan tayyorlamadan olib ketish va yana avvalgi holatga qo'yish kerak bo'ladi, bu qattiq yoki indikatorli tayanchlar yordamida bajariladi. Oddiy sharoitlar uchun qattiq tayanch bo'yicha o'rnatish xatoligi 20-50 mkm.ni tashkil etadi, malakali ishchi uni 10-20 mkm.gacha kamaytirishi mumkin.

Xulosa qilganda, namuna detallar bo'yicha sozlashda yuqori aniqlik ta'minlanadi, ammo ko'p mehnat sarflanadi (ba'zi hollarda umumiy vaqtni 20%gacha), namuna detallarni bir qismi brakka chiqariladi. Shuning uchun bu usul nisbatan oddiy sozlanadigan dastgohlar uchun qo'llaniladi.

Andoza bo'yicha sozlashda nisbatan kam mehnat sarflanadi, aniqlikni muntazam chiqishini ta'minlaydi, yuqori malakali ishchilarga hojat qolmaydi.

Nazorat savollari

- 1.DMAD texnologik tizimini issiqli deformatsiyalanishi sabablari tushuntiring?
- 2.DMAD texnologik tizimini tashkil etuvchilarini issiqlik deformatsiyalanishi nima?.
- 3.Dastgohni sozlash noaniqliklaridan kelib chiqadigan xatoliklarni tushuntiring?

8-MA'RUZA DETALLARNI ASOSLASH

Reja

1. Detallarini asoslash, asos turlari.
2. Tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligi.
3. Detallarni asoslash sxemalari.

Tayanch so'z va iboralar: *Detallarini asoslash, tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligi, detallarni asoslash sxemalari.*

Key words: *basing of details, error when installing the workpiece on the fixture, parts-based schematics.*

Tayyorlamalarni avvaldan sozlangan dastgohlarda moslamaga o'rnatib ishlov berishda o'rnatish xatoligi sodir bo'ladi.

O'rnatish xatoligi (ϵ_o) deb moslamaga o'rnatilgan tayyorlamaning xolatini talab qilingan xolatdan farq qilishiga aytiladi.

O'rnatish xatoligi asoslash xatoligi (ϵ_A), qisib maxkamlash xatoligi (ϵ_K) va moslamaning xatoligidan (ϵ_M) tashkil topadi, ya'ni

$$\epsilon_o = \sqrt{\epsilon_a^2 + \epsilon_K^2 + \epsilon_M^2}.$$

Tayyorlamalarni asoslash xatoligini ko'rib chiqishdan avval detallarni asoslash va asoslar mavzusiga to'xtalib o'tamiz

Asoslash va asoslar (*Basing and base*). Detallarni kesib ishlashda ular dastgohda kesuv asbobiga nisbatan shu ishni bajarish uchun kerak bo'lgan xolda o'rnatilishi kerak.

O'rnatishda ikki masalani yechish kerak: tayyorlamani asoslash yordamida keraklik xolatga keltirish va maxkamlash yordamida uning qo'zg'almasligiga erishish. Bu ikki masala siljishi mumkin bo'lgan yo'nalishda tayyorlamaga tayanchlar qo'yish va tayyorlamani shu tayanchlarga qisib maxkamlash yordamida yechiladi.

Detal tayyorlash jarayonida tayyorlamaning keraklik xolati uni asoslash yordamida amalga oshiriladi.

Asoslash – bu tayyorlama yoki maxsulotni tanlangan koordinata tizimiga nisbatan talab qilingan xolatga keltirishdir.

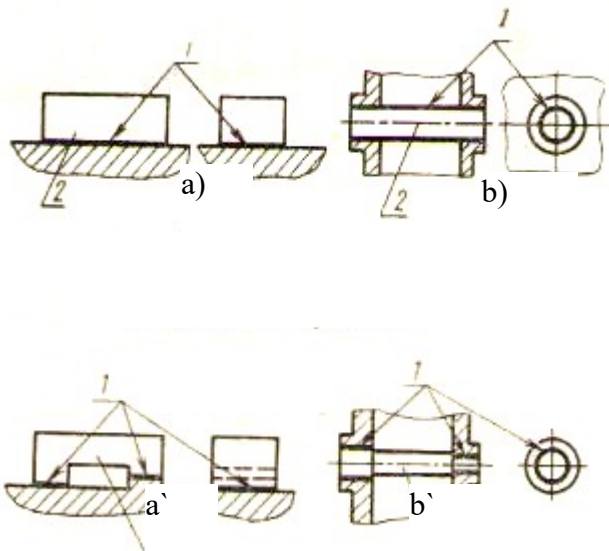
Asoslash uchun tayyorlamaning asos yuzalari (qisqacha ayo'tganda asoslari) xizmat qiladi.

Asos – bu tayyorlama yoki maxsulotni asoslashda ishlatiladigan va ularga tegishli bo'lgan yuza (a) yoki shu vazifani bajaruvchi yuzalar majmuasi (a'), o'qlar (b) va nuqtalardir (b') (8.1-rasm).

Asoslash maxsulotlarini yaratishning barcha jarayonlarida kerak bo'ladi: loyihalashda, kesib ishlashda, o'lchashda xamda maxsulotni yig'ish davrida. Shuning uchun bajariladigan ishiga qarab mashinasozlikda quyidagi uch xil asos qo'llaniladi: loyiha asos texnologik asos va o'lcham asos.

Loyiha asos – bu detal yoki qismning mashinadagi xolatini aniqlayudigan asosdir.

Loyiha asoslar asosiy (a) va yordamchi (b) bo'lishi mumkin. Asosiy loyuxa asos – bu detal yoki qismning yuzalari bo'lib, ular shu detal yoki qismning mashinadagi xolatini aniqlaydi. Yordamchi loyiha asos – bu detal yoki qismning yuzalari bo'lib, ular shu detal yoki qismga birlashtiriladigan (yig'iladigan) boshqa detallarning xolatini aniqlaydilar.



8.1- rasm. Asos turlari. 1-asoslar, 2- tayyorlama qismni.

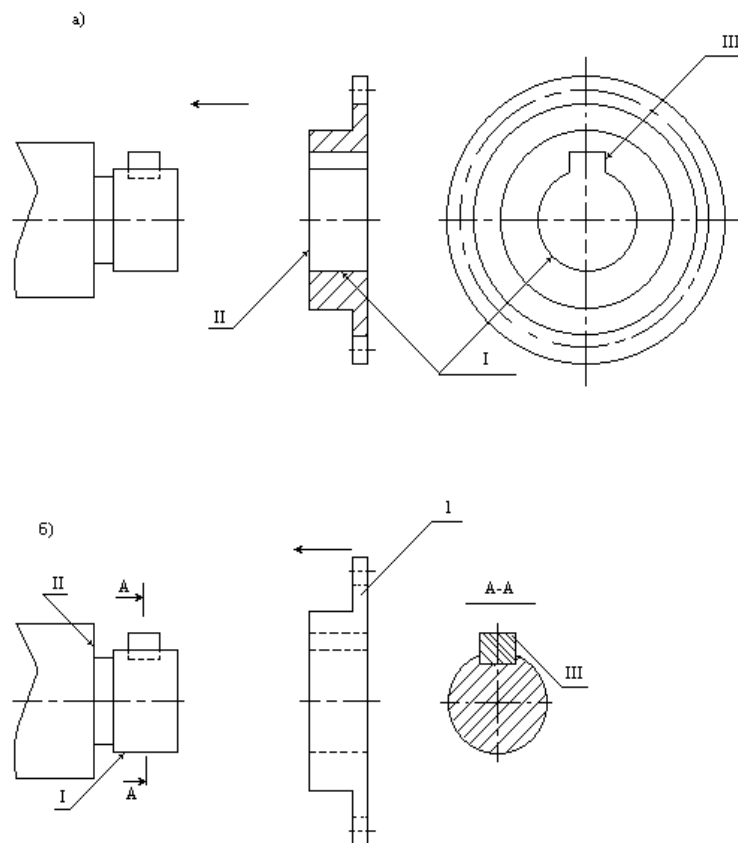
Texnologik asos – bu tayyorlamaga ishlov berish uchun uning dastgohdagi xolatini aniqlayudigan asosdir.

Texnologik asos bo'lib detal ning tekis yuzalari, tashqi va ichki silindr shaklidagi yuzalar va boshqalar xizmat qiladi. Texnologik asoslar asosiy va sun'iy bo'lishi mumkin.

Asosiy texnologik asos deb detalning ishlov berish uchun o'rnatishda ishlatiladigan yuzalariga aytiladi va bu yuzalar mashinada uning boshqa detallari bilan tutashgan bo'ladi.

Sun'iy texnologik asos deb detalni asoslash uchun sun'iy ravishda xosil qilingan yuzalarga aytiladi. Sun'iy asoslar tayyorlama (detal) shakli uni moslamada qulay, ishonchli va o'zgarmas ravishda o'rnatishga imkon bermaydigan xollarda qo'llanadi. Sun'iy asoslar faqat detalni o'rnatish uchun xosil qilinadi va ular mashinada uning boshqa detallari bilan tutashmaydi. Sun'iy asoslarga markaz teshiklar, turbina kuraklarida sun'iy xosil qilinadigan yordamchi quymalar va boshqalar kiradi.

O'lcham asos – bu tayyorlama yoki detalning ma'lum o'lchamlarini o'lchashda ishlatiladigan asosdir. Masalan, 8.2–rasmda ko'rsatilgan detalni frezalashda “m” va “n” o'lchamlarini o'lchash kerak bo'ladi, “m” O'lchami uchun O'lcham asos bo'lib “A” yuza, “n” o'lchami uchun esa “B” yuza xizmat qiladi.



8.2-rasm Loyiha asoslari

Detallarni asoslash. Tayyorlamalarga kesib ishlov berish uchun ularni moslamaga yoki dastgoh stoliga asoslamoq kerak. Asoslangan tayyorlama kesuvchi asbobiga nisbatan keraklik xolatda oʻrnashadi va detal oʻlchamini aniq ishlanishi taʼminlaydi.

Nazariy mexanikadan maʼlumki, xar qanday qattiq jism fazoda oltita erkinlik darajasiga ega; uchta koordinata oʻqlari (OX, OY, OZ) boʻylab ilgarilanma va uchta shu oʻqlar atrofida aylanma xarakatlar.

Detail (tayyorlama)ning xar bir erkinlik darajasini cheklash uchun uni moslamaning maʼlum qoʻzgʻalmas tayanchiga tekkizib maxkamlash kerak boʻladi. Demak, detailning oltita erkinlik darajasini cheklash uchun uni oltita qoʻzgʻalmas tayanchga asoslamoq kerak. Buning uchun mashinasozlikda olti nuqta qoidasi ishlatiladi.

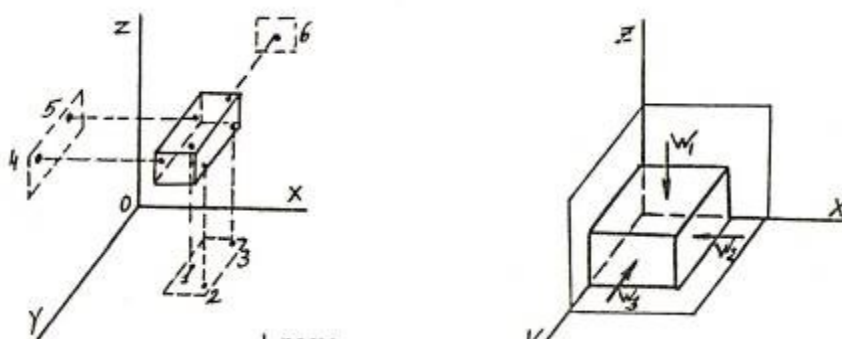
Olti nuqta qoʻ Detail oltita qoʻzgʻalmas nuqta tayanchga asoslanishi va qisish kuchi yordamida shu nuqtalarga taqab maxkamlanishi kerak. Shundagina detailning fazodagi oltita erkinlik darajasi cheklangan va detal asoslangan (oʻrnatilgan) boʻladi.

Mashinasozlikda qoʻllanadigan detallarning shakli va oʻlchamlari xilma-xil boʻlishiga qaramay ular oddiy prizma, tsilindr va disk shaklli yoki shu shakllarning yuigindisidan tashkil topadi. Agar prizma, tsilindr va disk shaklli

detallarni asoslashni o'rganilsa, mashinasozlikda qo'llanadigan xoxlagan detalni asoslash mumkin bo'ladi.

Prizma shaklli detallarni asoslash. Prizma shaklidagi detalni o'rnatish yoki fazoda ma'lum xolatda joyulashtirish uchun uning pastki "A" yuzasining uchta nuqtasini koordinataning XO tekisligi bilan bog'laymiz (8.3–rasm). Unda prizma shaklidagi detal uchta erkinlik darajasini yo'qotadi (x va y o'qlari atrofida aylanish va z o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat). Detalni yana ikkita erkinlik darajasini, ya'ni "Z" o'qi atrofida aylanma va "X" o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat yo'qotish uchun uning "B" yon tomonining ikkita nuqtasini YOZ tekisligiga bog'layumiz. Oxirgi, oltinchi erkinlik darajasini bartaraf qilish uchun esa "C" yuzasining bir nuqtasini XOZ tekisligi bilan boglab "Y" o'qi bo'yucha xarakatni yo'q qilamiz.

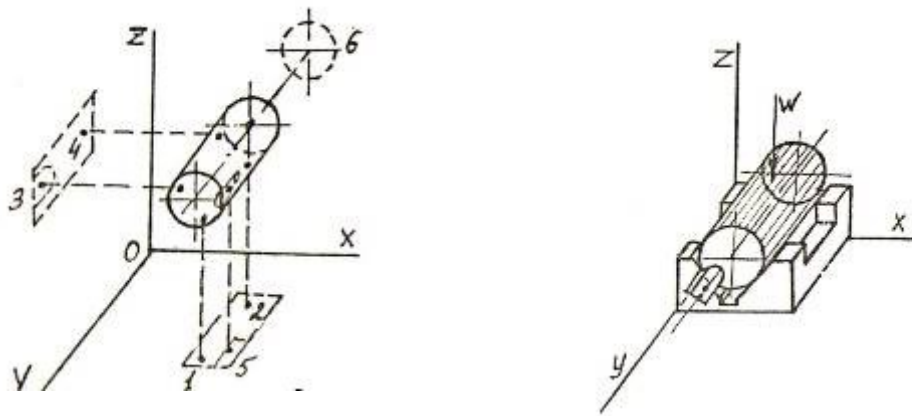
Agar nuqtalarni moslamaning tayanchlari bilan almashtirsak, detal ning moslamaga o'rnatish sxemasi kelib chiqadi



8.3 – rasm. Prizmatik detallarni asoslash

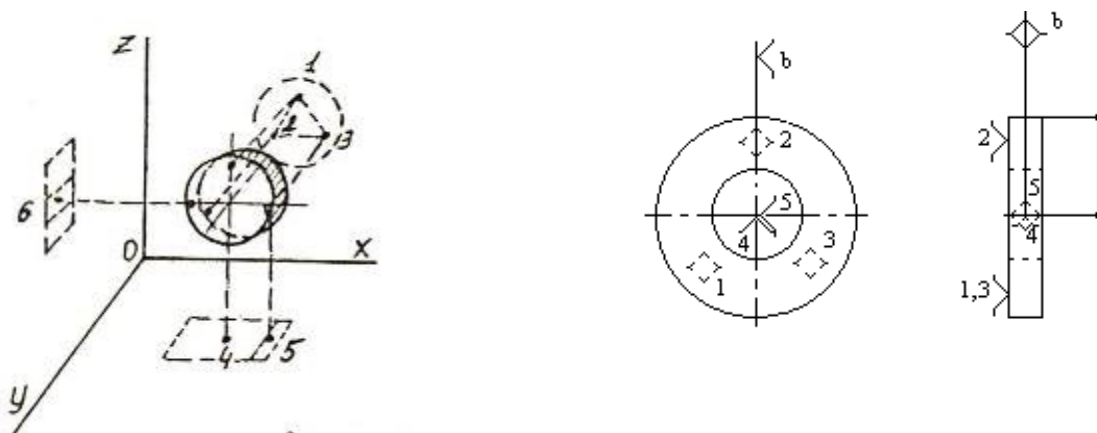
Silindr detallarni asoslash ($l > d$). Silindr shaklli detalni o'rnatish (fazoda ma'lum xolatda joylashtirish) uchun uning – tsilindr yuzasini koordinataning XOY va XOZ tekisliklari bilan bog'lash kerak . Agar tsilindrsimon detalning markaz o'qi ikki koordinata tekisliklarining kesishgan joyi deb qabul qilsak va uning to'rta nuqtasini XOY va XOZ tekisliklari bilan bog'lasak, bu detal to'rta erkinlik darajasini yo'qotadi X va Z o'qlari atrofida aylanish va shu o'qlar bo'ylab ilgariylanma harakatlari.

Detalning yon tomonini XOZ tekisligi bilan boglab uning yana bir erkinlik darajasini – "y" o'qi bo'yicha ilgariylanma xarakatini yo'q qilamiz. Shponka ariqchasining yon tomoni yordamida detal ning oltinchi erkinlik darajasini ("y" o'qi atrofida aylanma) yo'qotiladi (8.4 – rasm)



8.4-rasm Silindr detallarni asoslash

Disk detallarni asoslash ($d < l$). Disk shaklli detallarni o'rnatishda uning fazodagi xolatini aniqlovchi tekis yuzasi XOZ tekisligiga uchta nuqta bilan boglanadi va uchta erkinlik darajasini yo'q qiladi. (X va Z o'qlari atrofida aylanma va o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat). XOY va YOZ koordinata tekisliklarining kesishidan xosil bo'lgan o'q chizig'i esa ikkita erkinlik darajasini (X va Z o'qlari bo'ylab yo'nalishi) yo'q qiladi. Shponka ariqchasining yon tomoni detalning oltinchi erkinlik darajasini (u o'qi atrofida aylanish) yo'qotadi (8.5 – rasm).



8.5 – rasm. Disk detallarni asoslash.

Yuqorida qayd etilganlarga asosan detallarning erkinlik darajasini cheklanishi bo'yicha texnologik asoslar quyidagi byesh kurinishga bo'lindi:

1. O'rnatish asosi – tayyorlama yoki maxsulotning uchta erkinlik darajasini cheklaydi.
2. Yo'naltiruvchi asos – tayyorlama yoki maxsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklaydi.
3. Tayanch asosi – tayyorlama yoki maxsulotning bitta erkinlik darajasini cheklaydi.
4. Qushaloq yuunaltiruvchi asos – tayyorlama yoki maxsulotning to'rtta erkinlik darajasini cheklaydi.

5. Qushaloq tayanch asos – tayyorlama yoki maxsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklayudi.

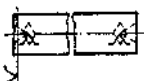
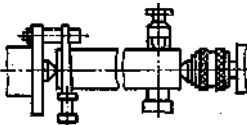
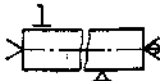

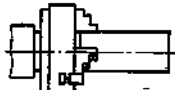
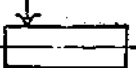
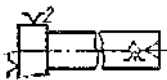
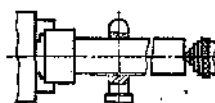
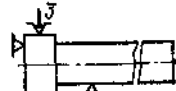
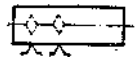
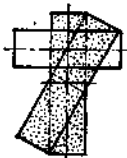
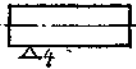
Ortiqcha tayanch nuqtalar qo'yilishi tayyorlamaning moslamadagi xolataning turg'unligini (doimiyuligini) buzadi.



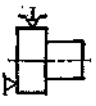

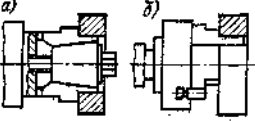
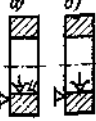

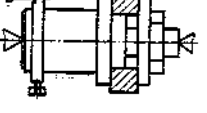
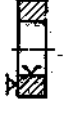

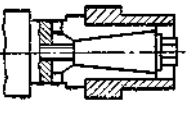
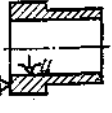
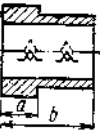
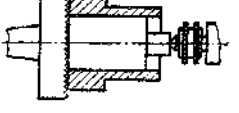
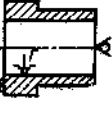
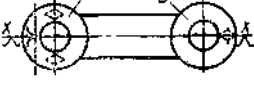
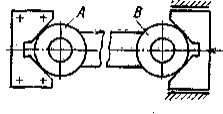
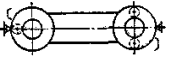
Namoyon bo'lish tasnifiga qarab yana ikki xil asos bo'ladi: yashirin xamda ko'rinuvchi.

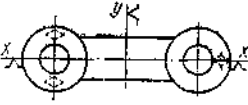
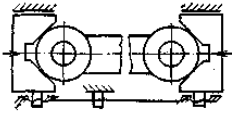
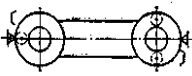
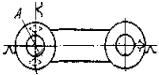
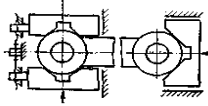
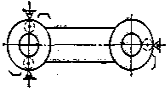
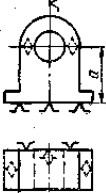
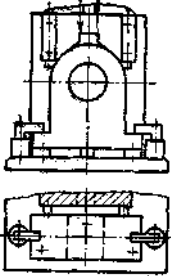
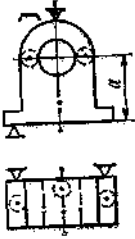
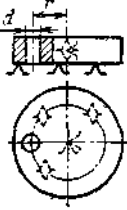
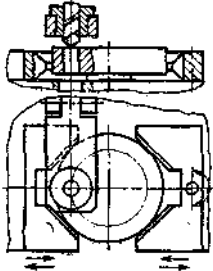
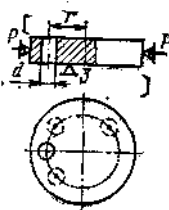
Yashirin asos – bu tayyorlama yoki maxsulotning xayoliy (tasavvur qilingan) yuzalari, o'qlari va nuqtalari ko'rinishda bo'ladi.

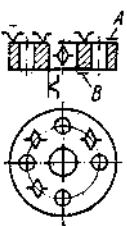
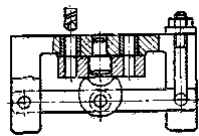
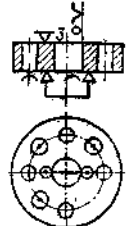

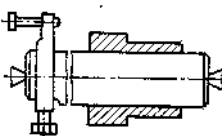

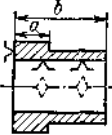
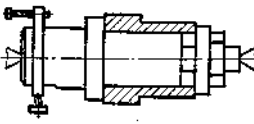
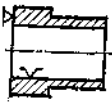
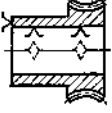
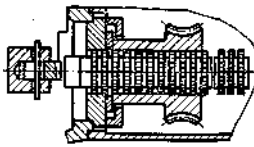


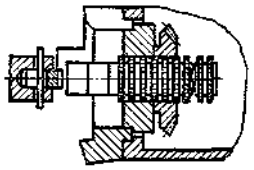

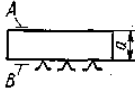
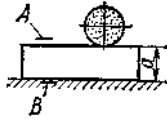
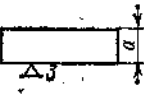
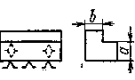
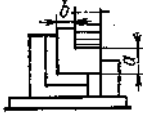
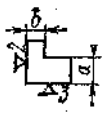
Ko'rinuvchi asos – bu tayyorlama va maxsulotning aniq yuzalari, belgilash chiziqlari va kesishuvchi chiziqlarining nuqtalari ko'rinishda bo'ladi . Tayyorlamalarni asoslash, ularni moslama va dastgohlarda o'rnatish sxemalari, misol tariqasida, quyidagi 2.1- jadvalda keltirilgan.

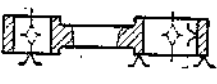
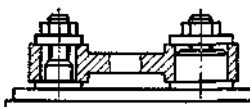
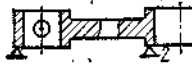
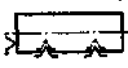
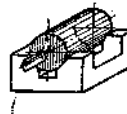
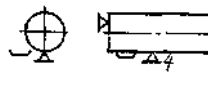
2.1-jadval

№	O'rnatish tasnifi yoki operatsiya mazmuni	Nazariy asoslash sxemasi	Asoslashdagi umumiy cheklanadigan erkinlik darajalari soni	Asoslash sxemasini konstruktiv amalga oshirish misoli	Texnologik eskizlarda tavsiya etiladigan shartli ifodalash
1	2	3	4	5	6
1	Valni yetaklovchi patronli qo'zg'almas oldingi markazga va harakatchan lyunetli aylanuvchan orqa markazga o'rnatish		5		
2	Valni uzun qulochli ikki va uchqulochli o'zi markazlanuvchi patronlarga yonboshga tiramasdan o'rnatish		4		
3	Valni uch qulochli o'zimarkazlanuvchi patronga yonboshga tiragan holda mexanik siqish va qo'zg'almas lyunetli aylanuvchan markazga o'rnatish		5		
4	Silliq valikli markazsiz jilvirlash		4		

5	Diskni ikki yoki uch quloqli patronga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
6	Qisqa vtulka-diskni ochilib siquvchi (sangali) opravkada (a) yoki uch quloqli patronda (b) yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
7	Qisqa vtulka-diskni silliq silindrik opravkaga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
8	Uzun vtulkani ochilib siquvchi (sangali) opravkada yonboshga tiragan holda, aylanuvchi yuzalarni qat'iy konsentriyaviyligini ta'minlagan holda ishlov berish		5		
9	Vtulkani gidroplastli siquvchi silindrik opravkaga riflyali yuzali yonboshga tiragan va aylanuvchan yuzalarni qat'iy konsentriyaviyligini ta'minlash uchun aylanuvchan markaz bilan qo'shimcha siqqan holda ishlov berish		5		
10	Richag kallaklaridagi teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun, ularni simmetriya o'qidagi holatini, teshiklar va A kallagi tashqi konturini konsentriyaviyligini va teshiklar o'qini kallaklar yonboshiga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish		6		

11	<p>Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, ularni o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va kallaklar teshiklarini yonboshlarga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish</p>		6		
12	<p>Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, A teshikni kallak konturi bo'yicha konsentrsiyaviyligini, teshiklar o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va ularni kallaklar yonboshlariga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish</p>		6		
13	<p>Teshigini yo'nib kengaytirish uchun tayyorlamani, a o'lchamni, o'q va tekislikni asosga nisbatan perpendikulyarligini va teshik o'qini tashqi konturini dumaloqlashtirish simmetriyasi tekisligida joylashuvini ta'minlagan holda o'rnatish</p>		6		
14	<p>Diskda d teshikni, teshik o'qini disk yonboshiga perpendikulyarligini va uni markazdan G masofada pnevmatik siquvchi o'zmarkazlanuvchi gubkalarda mahkamlashni ta'minlagan holda parmalash</p>		5		

15	<p>A tekislikka perpendikulyar to'rtta teshikni silindrik barmoqqa markazlash, uchta qo'zg'almas tayanchlar (yoki A tekislikka) tirash va sferik ishchi yuzalarga ega bo'lgan elektrik ikkitali siquvchi qo'llash bilan parmalash</p>		5		
16	<p>Qattiq konik opravkadagi (ishqalanish opravkasi) uzun silindrik vtulkaga aylanuvchan yuzalarni konsentrsiyaviyligini to'liq ta'minlagan holda ishlov berish</p>		5		
17	<p>Gaykali silindrik opravkadagi uzun vtulkaga, aylanuvchan yuzalar eksstnsitetiga yo'l qo'ygan holda ishlov berish</p>		5		
18	<p>Uzun teshikni protyajkalash</p>		5		
19	<p>Qisqa teshikni protyajkalash</p>		5		
20	<p>Magnit stolda A tekislikka, A va V tekisliklar o'rtasidagi parallellik va masofani ushlagan holda, ishlov berish</p>		3		
21	<p>a va b o'lchamlarni ushlagan holda yuzani frezlash</p>		5		

22	Tashqi konturga ishlov berish uchun shatunni yonboshlar tekisliklariga va kallaklar teshiklari bo'yicha o'rnatish		6		
23	Valni prizmaga o'rnatish		5		

Nazorat savollari

- 1.Asoslash xatoligi qachon paydo bo'ladi?
- 2.Moslama xatoligi qachon paydo bo'ladi?
- 3.Maxkamlash xatoligi qachon paydo bo'ladi?
- 4.Xatoliklarga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

9-MA'RUZA

TAYYORLAMANI MOSLAMAGA O'RNATISHDAGI O'RNATISH XATOLIGINI TASHKIL ETUVCHILARI

Reja

- 1.Tayyorlamani moslamaga o'rnatishdagi o'rnatish xatoligini tashkil etuvchilari.
2. Asoslash xatoligi.
- 3.Mahkamlash xatoligi.
- 4.Moslama xatoligi.

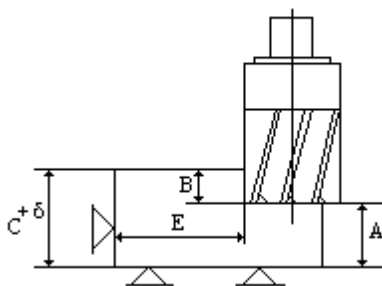
Tayanch so'z va iboralar: O'rnatish xatoligini tashkil etuvchilari, asoslash xatoligi, moslama xatoligi.

Key words: error components when setting a workpiece to fixtures, error when installing the workpiece on the fixture, parts-based schematics.

Asoslash xatoligi. Tayyorlamani moslamaga o'rnatishda o'lcham asosi bilan texnologik asosning bir-biriga to'g'ri, mos kelmasligi natijasida asoslash xatoligi xosil bo'ladi.

Asoslash xatoligi deb tayyorlamaning o'lcham asosidan ishlov berish uchun o'rnatilgan kesuvchi asbobga qadar bo'lgan eng katta va eng kichik masofalarning ayirmasiga aytiladi.

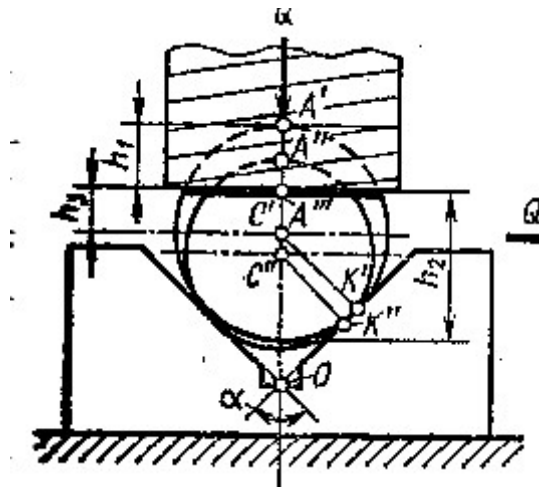
Asoslash xatoligi qandaydir mujmal, noaniq son bo'lmay, u xar bir o'lcham uchun qo'llanilgan asoslash sxemasiga bog'liq ravishda aniqlanadi, ya'ni asoslash sxemasi o'zgarishi bilan o'lchamning asoslash xatoligi xam o'zgaradi.



2.18 – rasm. Detallni asoslash sxemasi

Moslamada bir partiyadagi tayyorlamalarni frezlashda A va E o'lchamlari uchun asoslash xatoligi nolga teng ($\varepsilon_{a a}=0$ va $\varepsilon_{a e}=0$), chunki bu o'lchamlar uchun o'lcham va texnologik asoslar bir-biriga to'g'ri keladi. B o'lchami uchun esa asoslash xatoligi C o'lchashmining joizligiga teng ($\varepsilon_{a v} = TD_C$), chunki bu xolda texnologik asos o'lcham asosiga to'g'ri kelmaydi. Partiyadagi tayyorlamalarning C o'lchamning o'zgarishi (joizlik maydonida) o'lcham asosining vaziyatini shu joizlik maydonida o'z garishiga olib keladi. (2.18-rasm)

2.19- rasmda tsilindrsimon tayyorlamani prizmaga o'rnatib ishlash sxemasi ko'rsatilgan. Ikkita aylana bilan partiyadagi tayyorlamalarning eng katta va eng kichik o'lchamlari berilgan.



2.19-rasm. Silindrsimon tayyorlamani prizmaga o'rnatish

Bunday o'rnatishda barcha o'lchamlar uchun o'lcham va texnologik asoslar bir-biriga to'g'ri kelmaydi, h_1 o'lchamini olishda asoslash xatoligini o'lcham asosidan (A' va A'') o'rnatilgan asbobga qadar bo'lgan masofadan (A''') topiladi.

$$\varepsilon_{ah1} = OA' - OA''$$

$$OA' = OC' + C'A' = \frac{CK'}{\sin \frac{\alpha}{2}} + C'A' = \frac{D_{MAX}}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

$$\text{Shunga o'xshash: } OA'' = \frac{D_{MIN}}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

$$\text{Demak } \varepsilon_{ah1} = \frac{TD}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

Bu yerda, TD – tayyorlama diametring joizligi
 α - prizmaning burchagi.

Shu tariqa h_1 va h_2 o'lchamlarining xam asoslash xatoliklarini topish mumkin.

$$\varepsilon_{ah2} = \frac{TD}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right); \quad \varepsilon_{ah3} = \frac{TD}{2} \cdot \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} .$$

Ma'lumotnomalarda xar xil shakldagi tayyorlamalarni asoslash sxemalari uchun asoslash xatoliklarini hisoblash formulalari berilgan.

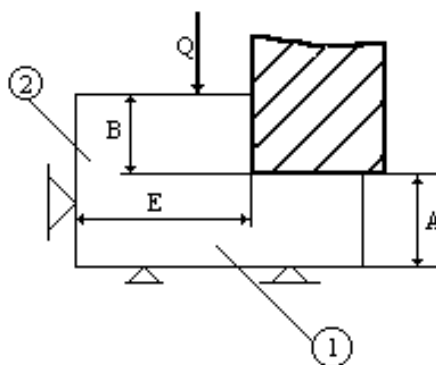
Asoslash xatoligi o'lchamlarning aniqligiga va yuzalarning fazoda joylashish aniqligiga ta'sir qilib, ularning shakl aniqligini o'zgartirmaydi. Asoslash xatoligini yo'q qilish uchun o'lcham va texnologik asoslarni bir-biriga to'g'ri keltirish, texnologik asos bo'lib xizmat qiladigan yuzalar aniqligini oshirmoq kerak.

Maxkamlash xatoligi tayyorlamalarni moslamada maxkamlashda qisish kuchi ta'sirida ularning xolati o'zgarishi mumkin (surilishi, burilishi, ezilishi). Tayyorlama xolatining o'zgarishi esa shu moslamada tayyorlangan detallar o'lchamlarining o'z garishiga olib keladi.

Maxkamlash xatoligi (ε_K) deb qisish ta'sirida o'lcham asosi bilan kesuvchi asbobiga qadar bo'lgan masofalarni tayyorlamaning siljishi hisobiga, o'zgarishiga aytiladi

Maxkamlash xatoligi qiymati moslama qisish mexanizmining tuzilishi va xolatiga, qisish kuchining yo'nalishiga; texnologik yuzalar holatiga bogliq bo'ladi.

2.20–rasmda ko'rsatilgan sxemada qisish kuchi (Q) ta'sirida A o'lchami uchun maxkamlash xatoligi nolga teng emas ($\varepsilon_q \neq 0$), vaxolanki E o'lchami uchun $\varepsilon_K = 0$, chunki E - ning o'lcham asosi kuch ta'sirida gorizontal yo'nalishda siljmaydi. O'lcham asos asosan, moslamaning deformatsiyalanishi ta'sirida kuch ta'sir qilgan tomonga siljiydi.



2.20 – rasm. Tayyorlamani mahkamlash xatoligi

Tayyorlama – moslama tayanchi o'rtasidagi siljishni quyuidagicha ifodalash mumkin.

$$y = CQ^n$$

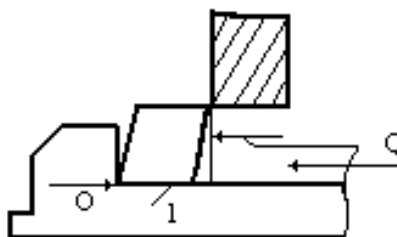
Bu yerda, C – tayyorlama materiali, uning g'adir-budurligini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Q – qisish kuchi (tayanchga ta'sir etuvchi kuch)

n – daraja ko'rsatkichi (birdan kichik).

Ishlov berish jarayonida qisish kuchi Q_{\min} dan Q_{\max} ga o'zgaradi, bu esa maxkamlash xatoligi ta'sirida partiyadagi detallarning o'lchamini o'zgarishiga (yeyilishiga) olib keladi.

Maxkamlash xatoligini xavo va suyuqlik yordamida qisuvchi moslamalar qo'llash, qisish kuchi yo'nalishini to'g'ri tanlash hisobiga kamaytirish mumkin. Qisish kuchi tayyorlamaning asos yuzasini moslamaning tayanchlariga bosib turishi kerak. Agar qisish noto'g'ri bo'lsa yoki tayyorlamada shakl va fazoviyu xatoliklar bo'lsa, unda tayyorlama qisish kuchi ta'sirida burilib yoki siljib ketishi mumkin. Bundayu maxkamlangan tayyorlama ishlov berish natijasida yuzalar paralyellmasligi yoki perpyendikulyarlasligi kelib chiqadi. Fazoviyu xatoligi bo'lgan tayyorlamani moslamaga o'rnatib kesish sxemasi 2.21–rasmda ko'rsatilgan. Qisish kuchi ta'siridan tayyorlama O nuqtasi atrofida buriladi va natijada asos yuzasi (1) ko'tarilib ishlov berilayotgan yuza pastki yuzaga nisbatan noparalell bo'lib qoladi.



2.21 – rasm.

Moslama xatoligi. Tayyorlamani moslamaga O'rnatish va maxkamlashda moslamaning yeyilishi va yig'ish xatoliklari hisobiga tayyorlama kesuvchi asbobga nisbatan noto'g'ri turib qolishi mumkin, bu xatolik moslamani dastgoh stoliga noto'g'ri o'rnatilishi natijasida xosil bo'ladi, bularning ta'siridan kelib chiqqan xatolikni moslamaning xatoligi deyiladi va quyidagicha aniqlanadi

$$\varepsilon_M = \sqrt{\varepsilon_T^2 + \varepsilon_E^2 + \varepsilon_C^2}$$

Moslama tayanchlarining noto'g'ri o'rnatilishidan (ε_T) kelib chiqadigan xatolik moslamaning o'lchamiga qarab $\varepsilon_T = 0,01 - 0,05$ mm – ni tashkil qiladi.

Moslama tayanchlarining yeyilishidan kelib chiqadigan xatolik (ε_{YeYU}) tayyorlamaning xolatini kesuvchi asbobga nisbatan o'z gartiradi. Tayanchlarning yeyilishi tayyorlamaning tuz ilishi va o'lchamlariga, tayyorlama materiali va asos yuzaning xolatiga bog'liq bo'ladi. Yeyilishdan kelib chiqadigan xatolik $\varepsilon_{Ye} = 0,015$ mm dan oshmayudi va uni kamaytirish uchun tayanchlarga termik ishlov beriladi.

Dastgoh stoliga o'rnatish (ε) xatoligi moslamani dastgoh stolida siljishi yoki qiyshiq o'rnatilishi natijasida hosil bo'ladi. Moslamani o'rnatishda yo'naltiruvchilar (shponka va T-shaklli o'yi) ishlatish va birikmalar tirqishini to'g'ri tanlash yo'li bilan bu xatolikni $\varepsilon_c = 0,01$ mm gacha kamaytirish mumkin.

Nazorat savolari

1. Tayyorlamani moslamaga o'rnatishdagi o'rnatish xatoligini tashkil etuvchilari.
2. Asoslash xatoligi.
3. Mahkamlash xatoligi.
4. Moslama xatoligi.

10-MA'RUZA
MEXANIK ISLOV BERISHDAGI UMUMIY XATOLIK

Reja

1. Dastgohni noaniqligidan kelib chiqadigan noaniqliklar.
2. Xatolik turlari.
3. Umumiy xatolik.

***Tayanch so'z va iboralar:** Detallarini asoslash, tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligi, detallarni asoslash sxemalari.*

Dastgohni sozlashda paydo bo'ladigan xatoliklar. Dastgohni sozlashda keraklik o'lchamni olish uchun kesuvchi asbob ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan ma'lum bir vaziyatni egallashi (sozlanish) kerak. Ish jarayonida kesuvchi asbobining yeyilishi xam dastgohni qayta sozlashga olib keladi.

Sozlash va qayta sozlashdan maqsad – partiyadagi barcha detallarning o'lchamlarini joizlik maydoni ichida olishdir.

Kesuvchi asbobni har bir almashtirishda uni bir xil xolatda o'rnatib bo'lmaydi, u ishlov berilayotgan detallar partiyalari uchun turlicha bo'ladi. Asbobni ikki holatlari orasidagi masofa yoki uni holatlarini yeyilishini dastgohni sozlash xatoligi deyiladi. Sozlash xatoligi kattaligi dastgohni sozlashni bajarish usuliga bog'liq bo'ladi va maksimal minimal sozlanadigan o'lchamlar farqi ko'rinishida bo'ladi. Sozlash xatoligi kattaligi sozlovchi malakasi hamda qo'llaniladigan o'lchov asbobi va andozalarni aniqligi bilan aniqlanadi. Namuna detallari bo'yicha sozlash bajarilganda sozlash xatoligi ushbu usulga xos bo'lgan hisoblash noaniqligi funksiyasi ham bo'ladi va sozlash aniqligiga ishlov berilgan detallarni o'lchash orqali baho beriladi. Odatda olingan o'lchamlarni o'rta arifmetigini berilgan sozlashda ishlov berilgan detallar partiyasi uchun o'lchamlarni markazi deb qabul qiladilar. Sozlovchini vazifasi-mumkin qadar bu guruhlash markazini sozlanuvchi o'lchamga to'g'ri keladigan nuqta bilan mos keltirishdir. Agarda namuna detallar o'lchamlarini hisoblangan o'rta arifmetigi sozlanuvchi o'lchamdan farq qilsa, u holda sozlovchi asbob holatini limb yoki boshqa qurilma yordamida rostlaydi.

Umumiy holda sozlash xatoligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta C = 2K\sqrt{\Delta^2 o'lch + \Delta^2 rost + \Delta^2 his}$$

bu yerda: $\Delta o'lch$ -namuna detallarini o'lchash xatoligi;

$\Delta rost$ -kesuvchi asbob holatini rostlash xatoligi;

Δhis -kesuvchi asbobni siljishini hisoblash usulini xatoligi;

$K=1,2$ -o'lchash va rostlash xatoliklari taqsimoti qonunini me'yorli qonundan og'ishi.

Chekka va me'yorli kalibrar qo'llagan holda namuna detallar bo'yicha dastgohni sozlash nisbatan kam ishlatiladi, bu usul nisbatan noaniq va ko'p miqdordagi namuna detallarni talab etadi.

Kesuvchi asbobni andoza bo'yicha o'rnatish odatda frezerli va tokarli dastgohlarni sozlashda qo'llaniladi. Shup yordamida moslama korpusida mahkamlangan andoza tekisligi va freza tishi orasidagi masofani tekshiradilar.

Shup bo'yicha o'rnatish aniqligi ishchi malakasi, freza tishlarini radial tepishi kattaligi hamda andoza va shupni tayyorlash aniqligi va yeyilish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Andoza bo'yicha sozlash dastgohni ishlaymay turgan holatida bajariladi va bu andoza o'lchamlarini tayyorlashda hisobga olinadi.

Andoza bo'yicha sozlash xatoligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta C = K \sqrt{\Delta^2 \text{an.tay} + \Delta^2 \text{asb.o'r}}$$

Andozalarni tayyorlash xatoligi 10-20 mkm, asbobni o'rnatish xatoligini esa 20-25 mkm. atrofida bo'ladi, u holda sozlash xatoligi 25-60 mkm. bo'ladi.

Ba'zi hollarda kesuvchi asbobni ishlov berilayotgan tayyorlamadan olib ketish va yana avvalgi holatga qo'yish kerak bo'ladi, bu qattiq yoki indikatorli tayanchlar yordamida bajariladi. Oddiy sharoitlar uchun qattiq tayanch bo'yicha o'rnatish xatoligi 20-50 mkm.ni tashkil etadi, malakali ishchi uni 10-20 mkm.gacha kamaytirishi mumkin.

Xulosa qilganda, namuna detallar bo'yicha sozlashda yuqori aniqlik ta'minlanadi, ammo ko'p mehnat sarflanadi (ba'zi hollarda umumiy vaqtni 20%gacha), namuna detallarni bir qismi brakka chiqariladi. Shuning uchun bu usul nisbatan oddiy sozlanadigan dastgohlar uchun qo'llaniladi.

Andoza bo'yicha sozlashda nisbatan kam mehnat sarflanadi, aniqlikni muntazam chiqishini ta'minlaydi, yuqori malakali ishchilarga hojat qolmaydi.

Dastgohning gyeometrik noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar. Dastgohning gyeometrik aniqligi deb ishlaymay turgan (yuklanmagan) dastgohning aniqligi tushuniladi. Dastgohning gyeometrik xatoligi uning asosiy detallarining noaniq ishlanishidan, dastgohni yig'ish jarayonida hosil bo'ladigan xatoliklardan va detallarning yeyilishidan kelib chiqadi.

Xar bir metall qirquvchi dastgohlar bir nechta qismlardan tashkil topadi. ba'zi qismlar ishlanayotgan tayyorlama bilan, boshqalari esa kesuvchi asbob bilan bog'langan bo'ladi. Dastgohni yig'ish jarayonida hosil bo'ladigan qismlarning bir-biriga nisbatan joylashish xatoligi unda ishlanayotgan detalning aniqligiga ta'sir qiladi. Dastgohning gyeometrik xatoligi ishlov berilayotgan detal sirtlarining joylashishiga (fazoviyu aniqlik) va shakliga (shakl aniqligi) ta'sir qiladi.

Dastgohlarni tayyorlash va yig'ish xatoliklari dastgohlarni geometrik aniqligini tekshirish joizliklari va usullarini, ya'ni yuklangan holdagi aniqligini belgilovchi me'yorlar bilan cheklanadi.

Quyida o'rtacha o'lchamdagi umumiy qo'llanishdagi dasgohlarni ba'zi geometrik aniqliklari (mm.da) tasnifi keltirilgan:

-tokarli va frezerli dastgohlar shpindelini radial tepishi -0,01-0,015

-shpindeldagi konussimon teshik tepishi:

-tokarli va frezerli dastgoh (opravka uzunligi 300dan)-0,02

-vertikal – parmalash dastgohi (opravka uzunligi 100-300mm)-0,03-0,05

-shpindellarni yonli (o'qli) tepishi-0,01-0,02

-tokarli va bo'ylama – randalash dastgohlari yo'naltiruvchilari to'g'ri chiziqli va paralelli:

-1000mm uzunlikda -0,02

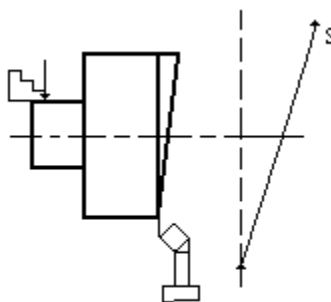
-butun uzunligi bo'yicha -0,05-0,08

Keltirilgan ma'lumotlar me'yorli aniqlikdagi (H guruhi dastgohlari) 7-9 kвалitet o'lcham aniqligida o'rtacha o'lchami tayyorlamalarga ishlov beruvchi dastgohlarga tegishli . Nisbatan yuqori aniqlikdagi dastgohlarni geometrik xatoligi kam, ularni tayyorlashdagi mehnat sarfi ko'p bo'ladi va me'yorli aniqlikdagi dastgohlarga nisbatan foizda bu ko'rsatgichlar quyidagicha bo'ladi:

dastgohlar	xatolik	mehnat sarfi
-me'yorli aniqlikdagi (H guruhi)	100	100
-yaxshilangan aniqlikdagi (P guruxi)	60	140
-yuqori aniqlikdagi (V guruhi)	40	200
-o'ta yuqori aniqlikdagi (A guruhi)	25	280
-o'ta aniq dastgohlar (C guruhi)	16	450

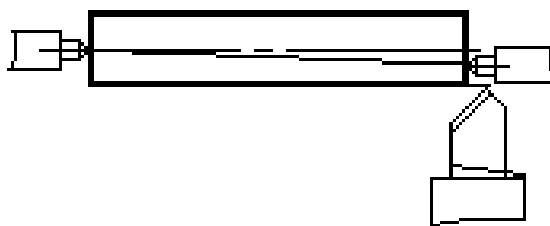
Dastgoh geometrik noaniqligidan kelib chiqadigan xatoliklarni quyida keltiriladigan misollar bilan izohlash mumkin:

a) dastgoh shpindelini tepishi mavjudligi unga o'rnatilgan tayyorlama yuzasiga ishlov berishda ham yuza tepishini keltirib chiqaradi (10.1-rasm, a)



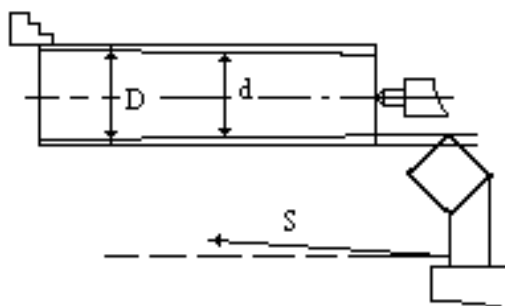
10.1a – rasm.

b) Detalni markazlarga qo'yib ishlov berishda ikkala markazning o'qdoashmasligi (10.1b – rasm) silindr o'rniga konussimon yuzani keltirib chiqaradi.



10.1. b – rasm.

v) Agar shpindyel o'qi bilan bo'ylama yo'naltiruvchilar paralell bo'lmasa (10.1 v-rasm) u xolda konussimon detal kelib chiqadi. Buyulama yuunaltiruvchilar to'g'ri chiziqmasligi esa detal ning diametrini o'z garishiga olib keladi.



10.1 v-rasm.

Parlamash dastgohida shpindyel o'qining stol satxiga perpyendikulyar bo'lmasligi teshik o'qining og'ishiga olib keladi.

Dastgohda yeyilish natijasida katta tirqishli birikmalarning bo'lishi ishlov berilayotgan detalning aniqligini kamayutiradi

Dastgoh ishchi yuzalarini, masalan yo'naltiruvchilarini yeyilishi notekis boradi, bu esa dastgoh ayrim qismlarini o'zaro joylashuvini buzilishiga va oqibatda, tayyorlamaga ishlov berishdagi qo'shimcha xatoliklarni bo'lishiga olib keladi.

Dastgohlarni noto'g'ri montaj qilish, ular o'rnatiladigan fundamentlarini cho'kishi dastgohni afrim qismlari, masalan stollari yoki yo'naltiruvchilarini deformatsiyalanishiga va oqibatda yana tayyorlamaga ishlov berishdagi qo'shimcha xatoliklarni keltirib chiqaradi.

Xatolik turlari. Berilgan aniqlikka erishish doimo tizimli va tasodifiy sabablarga ega bo'lgan ishlov berish xatoliklari ta'sirida boradi. Shunga ko'ra, bu sabablar natijasida xosil bo'ladigan xatoliklar tizimli va tasodifiy turlarga bo'linadilar.

Tizimli xatoliklar – bu xatoliklar ko'rilayotgan partiyadagi barcha tayyorlamalar uchun doimiy qoladi yoki bir tayyorlamadan boshqasiga ishlov berishga o'tilganda qonuniy ravishda o'zgaradi.

Birinchi xoldagi xatolikni doimiy tizimli xatolik deb, ikkinchi xoldagisini esa – o'zgaruvchan tizimli xatolik deb ataladi.

Tayyorlamalarga ishlov berishdagi doimiy tizimli va o'zgaruvchan tizimli xatoliklarni paydo bo'lish sabablari bo'lib dastgoh, moslama va asboblarni noaniqligi, yeyilishi va deformatsiyalanishi, ishlov beriladigan tayyorlamalarni deformatsiyalanishi, DMAD tizimidagi issiklik xodisalari va xakazolar hisoblanadi.

Tasodifiy xatolik – bu xatoliklar ko'rilayotgan partiyadagi turli xil tayyorlamalar uchun turli xil qiymatga ega bo'ladi, shu bilan birga uni paydo bo'lishi xech qanday bir qonuniyatga bo'ysunmaydi.

Tasodifiy xatoliklarni paydo bo'lishi natijasida bir xil sharoitlarda ishlov berilgan tayyorlamalar o'lchamlari yeyilib ketadi. Ulamlarni yeyilishi tasodifiy

xarakterdagi va birlamchi ma`lum bir aniklashga bo'ysunmaydigan, o'z ta'sirini bir paytda va bir-biridan mustaqil ravishda ko'rsatadigan ko'plab sabablarni yig'ma ko'rinishda keladi.

Bunday sabablarga ishlov berilayotgan material qattiqligini va olinayotgan quyum kattaligini o'ynashi, tayyorlamani moslamadagi xolatini. Uni asoslash va maxkamlashdagi xatoliklarga bog'liq xoldagi yoki moslama xatoligi tufayli o'zgarishi, sozlash xatoliklari, ishlov berishni temperaturali tartibini uynishi va DMAD tizimini elementlarini kesuvchi kuchlarni turg'unmasligi tufayli elastik deformatsiyalanishi va xokazolar misol bo'la oladi.

Metallqirqish dastgohlarida mashina detallarini tayyorlashdagi aniqlikni belgilovchi xatoliklarni ba'zida yana uch toifaga bo'lish mumkin:

-tayyorlamalarni o'rnatish xatoliklari- $\Sigma\dot{y}$;

-dastgohni sozlash xatoliklari- Δc ;

-bevosita ishlov berish jarayoni keltirib chiqaradigan xatoliklar va ularga quyidagilar kiradi;

a) kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δe ;

b) kesuvchi kuch ta'sirida texnologik tizimni qayishqoqli deformatsiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δq ;

v) dastgoh geometrik xatoligidan kelib chiqadigan xatoliklar - Δg ;

g) texnologik tizimni issiqlik deformatsiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δt ;

Sonli dasturli boshqariladigan dastgohlarida ishlov berishda qo'shimcha tizim elementlarini holatlarini va boshqaruv dasturlarini ishlatish hatoliklari kelib chiqadi.

Aniqlikni hisobi asosan 6-11-kvalitetlar bo'yicha bajariladigan toza ishlov berish operatsiyalari uchun zarur bo'ladi.

Sozlangan dastgohlarda tayyorlamalarga ishlov berishni yig'ma xatoliklari quyidagi tenglamalar orqali tasniflanadi:

-diametral o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = 2\sqrt{\Delta^2\kappa + \Delta^2c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

-chiziqli o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta^2y + \Delta^2\kappa + \Delta^2c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

Yig'ma xatoliklar aniqlangandan so'ng braksiz ishlov berish imkoniyati tekshiriladi:

$$\Delta_{\Sigma} \leq Td$$

Bu yerda Td -operasion o'lcham joizligi

Bu shart bajarilmagan holda yig'ma xatolikni kamaytirish bo'yicha aniq tadbirlar taklif etilishi kerak.

Nazorat savollari

- 1.Dastgohni noaniqligidan kelib chiqadigan noaniqliklarni sanab bering?
- 2.Xatolik turlarini sanab bering?
- 3.Umumiy xatolik nima?

11-MA'RUZA
ANIQLIKNI TEKSHIRISHNI STATISTIK
Ma'ruza rejasi

1. O'lchamlarni taqsimlanish qonunlari.
2. O'lchamlarni taqsimlanishini me'yorli (Gauss) qonuni.
3. Teng tomonli uchburchak (Simpson) qonuni.
4. Ekstsentrisitet (Reley qonuni).
5. Kompozitsion qonunlar.
6. Aniqlikni nuqtali diagrammalar yordamida tekshirish.

Tayanch so'z va iboralar: *Taqsimlanish qonunlari, o'lchamlarni taqsimlanishini me'yorli (Gauss) qonuni, teng tomonli uchburchak (Simpson) qonuni, ekstsentrisitet (Reley qonuni), kompozitsion qonunlar, aniqlikni nuqtali diagrammalar yordamida tekshirish.*

Sozlangan dastgohda partiya detallarga ishlov berishda xosil bo'ladigan tasodifiy xatoliklar tufayli xar bir tayyorlamani xaqiqiy o'lchami tasodifiy kattalik bo'ladi va ma'lum oraliq chegarasida xoxlagan qiymatga ega bo'lishi mumkin.

Bir xil sharoitlarda ishlov berilgan va o'sib borish tartibida joylashtirilgan va bu o'lchamlarni qaytalanishi soni ko'rsatilgan xaqiqiy o'lchamlarini qiymatlari yig'masiga tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishi dyeyiladi.

Tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishini jadval yoki grafik usulda ko'rsatish mumkin. Masalan haqiqiy o'lchamlari 20,00-20,35mm. oralig'ida bo'lgan 100 dona tayyorlamani o'lchamlarini taqsimlanishi 11.1-jadval ko'rinishida bo'lishi mumkin.

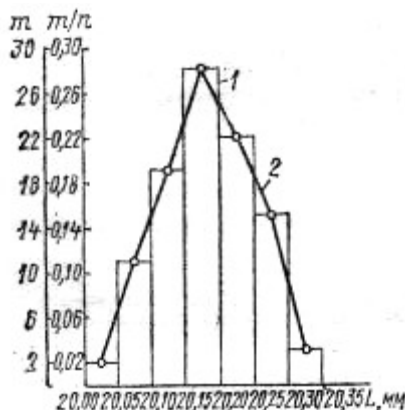
Tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishi

11.1-jadval

Oraliq, mm	Chastota, m	Qaytarilish, m/n qaytalanish
20,00-20,05	2	0,02
20,05-20,10	11	0,11
20,10-20,15	19	0,19
20,20-20,25	28	0,28
20,20-20,30	22	0,22
20,25-20,30	15	0,15
20,30-20,35	3	0,03
Jami:	$n = \sum m = 100$	$\sum m/n = 1$

Absissa o'qi bo'yicha jadvalga ko'ra o'lchamlar oraliqlari, a ordinata o'qi bo'yicha esa ularga mos keladigan qaytalanish sonlari m qo'yiladi. Ko'rish natijasida pog'anali chiziq 1 hosil bo'ladi va u taqsimlanishi gistogrammasi deyiladi. Agarda har bir oraliq o'rtasidagi mos keluvchi nuqtalar ketma-ket birlashtirilsa siniq egri chiziq hosil bo'ladi va u taqsimlanishini emperik egrisi deyiladi. Ko'plab tayyorlamalarni o'lchashda va o'lchamlar oraliqlari soni ko'p

bo'laganda sinig emperik egri chiziq tekis egri chiziqqa aylanadi va u taqsimlanish egri chizig'i deyiladi. Taqsimlanish gistogrammasini qurish uchun o'lchangan o'lchamlar kamida oltita oraliqqa bo'linishi kerak va bunda kamida 50 ta tayyorlama o'lchanishi kerak.



11.1-rasm. Tayyorlamani o'lchamlarini taqsimlanishi va egrisi.

Tayyorlamalarga turli xil sharoitlarda ishlov berishda ularni xaqiqiy o'lchamlarini yeyilishi turli xil matyematik qonunlarga bo'ysunadi. Mashinasozlik texnologiyasida quyidagi qonunlar katta axamiyatga ega:

- Meyorli taqsimlanish qonuni (Gauss qoφΦ nuni);
- teng tomonli uchburchak qonuni (Simpson qonuni);
- ekstsyentrisityet qonuni (Rele qonuni);
- teng extimollar qonuni;
- yuqoridagi qonunlar kompozitsiyalari.

Meyorli taqsimlanish qonuni (Gauss qonuni). Ko'p sonli tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sozlangan dastgohda ishlov berilgan tayyorlamalarni xaqiqiy o'lchamlarini taqsimlanishi juda ko'pchilik xolda meyorli taqsimlanish qonuni-Gauss qonuniga bo'ysunadi.

Bu extimollar nazariyasini ma'lum qonuni bilan tushuntiriladiki, unga ko'ra o'zaro bir-biriga bog'liq bo'lmagan katta sondagi tasodifiy qo'shiladigan kattaliklarni yig'indisini taqsimlanishi (ularni xar birini juda xam kichik va deyarli bir xildagi umumiy yig'indiga ta'sirida va xal qiluvchi omillarni yo'qligida) Gaussni meyorli taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

Ishlov berish natijaviy xatoligi odatda o'zaro mustaqil bo'lgan tasodifiy xatoliklar ko'rinishidagi dastgoh, moslama, asbob va tayyorlamaga bog'liq bo'lgan ko'plab xatoliklarni bir vaqtdagi ta'siri natijasida shakllanadi; ularni har birini natijaviy xatolikka ta'siri bir tartibda, shuning uchun ishlov berishni natijaviy xatoligi, demak ishlov berilaytgan tayyorlamalarni haqiqiy o'lchamlari me'yorli taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

Meyorli taqsimlanishni egri chizig'i tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(L_i - L_{YP})^2}{2\sigma^2}}$$

bu yerda: σ - o'rtakvadratlik og'ish va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma = \sqrt{\sum (L_i - L_{yp})^2 \frac{m_i}{n}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (L_i - L_{yp})^2 m_i}$$

L_i – joriy xaqiqiy o'lcham;

L_{UR} – berilgan partiyadagi tayyorlamalar xaqiqiy o'lchamlarni o'rtaarifmyetik qiymati;

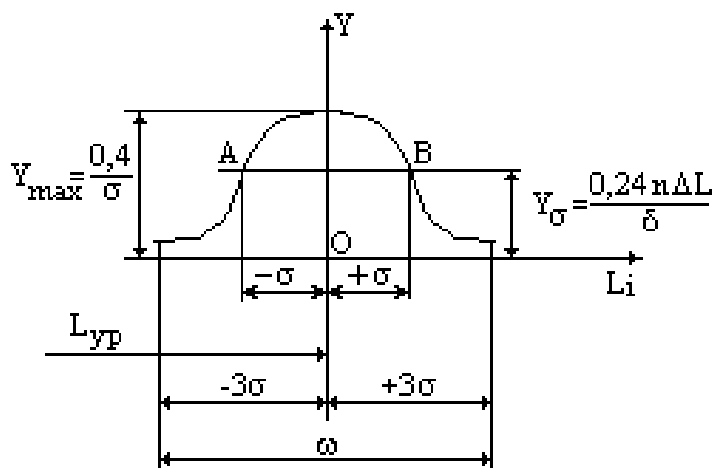
n – partiyadaga detallar soni;

m – o'lchamlarni qaytalanishi;

$L_{o'r}$ qiymatini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$L_{o'r} = \sum L_i \frac{m_i}{n} = \frac{1}{n} \sum L_i m_i$$

Meyorli taqsimlanishini differyentsial qonuni ifodolovchi egri chiziq 11.2–rasmda keltirilgan. L_{yp} o'lchamlarini guruxlanish markazi xolatini tasniflaydi.



11.2-rasm. Meyorli taqsimlanish egri.

Me'yorli taqsimlanish egri tenglamasi tahliliga ko'ra, bu egri ordinata o'qiga nisbatan simmetrik bo'ladi.

X va $-X$ qiymatlarga Y ordinatani bir xil kattaligi to'g'ri keladi. $L_i = L_{o'r}$ bo'lganda egri maksimumga ega bo'ladi, ya'ni

$$Y_{\max} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \approx \frac{0,4}{\sigma}$$

$\pm\sigma$ masofada egri chiziq ikki buralish nuqtasiga (AvaB) ega. Bu nuqtalarni ordinatasi:

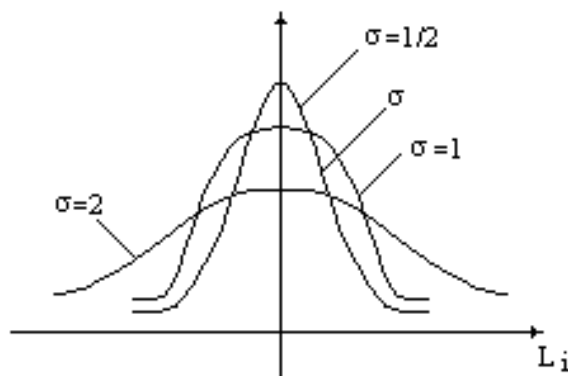
$$Y_A = Y_B \approx \frac{0,24}{\sigma}$$

σ ortishi bilan ordinatani Y_{\max} qiymati kamayadi, a yeyilish maydoni ω ortadi; buning natijasida egri chiziq nisbatan yassiroq va pastroq bo'ladi, bu esa

o'lchamlarni katta yeyilishini, ya'ni aniqlikni past ekanligini ifodalayudi. Bu o'rinda σ yeyilish mye'eri yoki aniqlik mye'eri bo'ladi. σ ni meyorli taqsimlanish egri chizig'i shakliga ta'siri 2.26 – rasmda ko'rsatilgan.

Tayyorlama o'lchamlarini real taqsimlanish mayudoni: $\omega = 6 \sigma$.

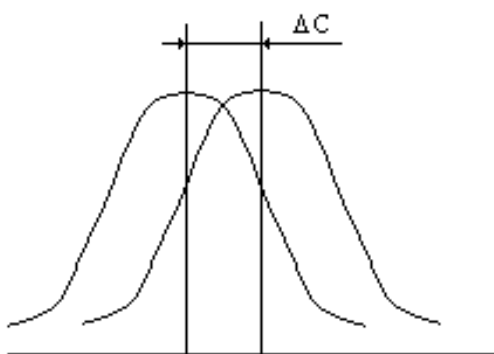
Agarda ishlov berishda faqat tasodifiy xatoliklar bo'lsa, yeyilish egri chizig'i simmetrik shaklga ega bo'ladi.



11.3 – rasm. σ ni taqsimlanishi egrisi shakliga tasiri.

Doimiy tasnifdagi tizimli xatolik yeyilishni egri chizig'i shaklini o'zgartmaydi, ammo egri chiziqni xolati absissa o'qi yo'nalishida siljiydi.

Agarda partiyadagi detallarni bir xil sozlangan dastgohda ishlov berilgandagi o'lchamlarini yeyilish egri chizig'i chizilsa va xuddi shunday detallarni boshqa partiyasi xuddi o'sha dastgohda, faqat yangitdan sozlanganda ishlov berilgandagi o'lchamlarni yeyilish egri chizig'i chizilsa, ikki bir xil, ammo bir-biriga nisbatan absissa o'qi yo'nalishida siljigan egri chiziqlar olamiz. Bu siljishni kattaligi (ΔC) dastgohni sozlash xatoligini ifodalaydi va uni kattaligi birinchi va ikkinchi sozlashdagi o'lchamga o'rnatilgan asbob xolatlaridagi farqqa teng bo'ladi



11.4 – rasm.

11.4 – rasm. Dastgohni sozlash xatoligini taqsimlanishiga tasiri

Ishlab chiqarish jarayonini kuzatish asosida qurilgan yeyilish egri chiziqlarini taxlili tasodifiy va tizimli xatoliklarni ta'sirini aniqlash imkonini

beradi. Yeyilish egri chizig'ini tasnifini faqat ko'p miqdordagi ishlov berilgan detallarni o'lchash asosida aniqlash mumkin.

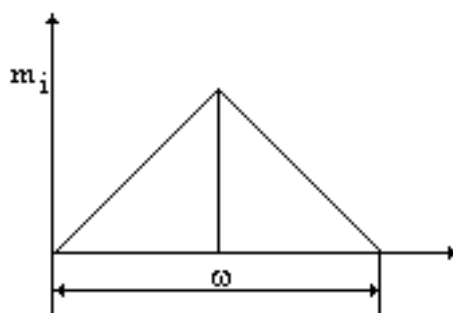
Yeyilish egri chiziqlari detalga ishlov berish aniqligini tasniflaydi.

Gauss qonuni, asosan, 8,9 va 10-kvalityetlar va ulardan qo'polroq kvalityetlar aniqligida tayyorlamalarga mexanik ishlov berishda xaqqoniy bo'ladi.

Mashinasozlikda aniqlikni statistik usulda tekshirishda qo'llaniladigan boshqa qonunlarning qisqacha mazmuni quydagilardan iborat:

Teng tomonli uchburchak (Simpson) qonuni. 7- va 8- kvalityet aniqligi, ba'zi xollarda esa 6 – kvalitet o'lcham aniqligi bo'yicha detallarga ishlov berishda o'lchamlarni taqsimlanishi, ko'pchilik xollarda, Simpson qonuniga bo'ysunadi va uni grafik ifodasi teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'ladi (11.5– rasm).

O'lchamlarini yeyilish mayudoni:



$$\omega = z\sqrt{6} \cdot 6 \approx 4,9\sigma$$

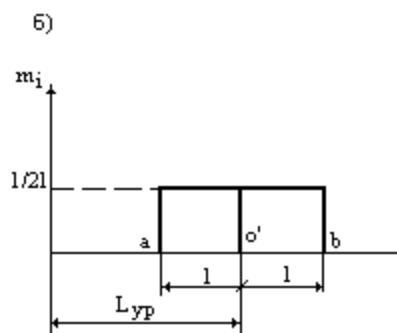
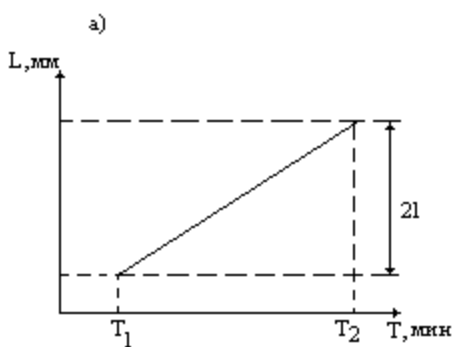
11.5 – rasm. Teng tomonli uchburchak qonuni.

Bu holda ham o'lchamlarni o'rta kvadratik og'ishi σ yuqorida keltirilgan formula yordamida aniqlanadi.

Teng extimollar qonuni. Agarda o'lchamlarni yeyilishi faqat tizimli o'zgaruvchan xatoliklarga, masalan kesuvchi asbobni yeyilishiga, bog'liq bo'lsa, u xolda ishlov berilgan partiyadagi tayyorlamalarni xaqiqiy o'lchamlarni taqsimlanishi teng extimollar qonuniga bo'ysunadi.

Masalan, kesuvchi asbobni bir maromdagi yeyilishida uni o'lchamlarini vaqt davomidagi kamayishi to'g'ri chizikli qonunga bo'ysunadi, bu esa ishlov berilayotgan tayyorlamalar diametrini, vallarga ishlov berganda oshiradi, teshiklarga ishlov berganda esa kamaytiradi.

Tabiyki, ishlov berilayotgan tayyorlama o'lchamlarini $T_2 - T_1$ davrda $2l = v - a$ kattalikka o'zgarishi bu xolda xam to'g'ri chiziq (a) qonuni bo'yicha boradi. Tayyorlamalar o'lchamlarini taqsimlanishi a dan b gacha intervalda teng extimollar qonuni bo'yicha asosi $2l$ va balandligi (ordinatasi) $\frac{1}{2} l$ bo'lgan to'g'ri turtburchak (b) orqali ifodalanadi (11.6 – rasm).



11.6 – rasm. Teng ehtimollar qonuni.

To'g'ri to'rtburchak burchak yuzasi birga teng, bu a va b oralig'ida tayyorlama o'lchamini 100% paydo bo'lishi ehtimolini bildiradi

O'lchamni o'rta arifmyetik qiymati:

$$L_{yp} = (a+b)/2.$$

O'rta kvadratik cheklanish:

$$\sigma = \frac{b-a}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,577l.$$

Teng ehtimollar qonuni yuqori aniqlikdagi (5-6 kvaliyet va yuqori) tayyorlama o'lchamlarini sinov o'tish usulida ishlov berib olishda qo'llaniladi.

Ekstsyentrisityet (Reley) qonuni. Ekstsyentrisityet, tyepish, xar-xil dyevorlik, noparallyellik, noperpyendikurlyarlik, ovallik, konuslik va xakazolar kabi faqat musbat qiymatlari bilan, ya'ni ularni ishoralarini hisobga olmay, faqat absolyut kattaliklar bilan tasniflanuvchi qiymatlar taqsimlanishni ekstsyentrisityet (Reley) qonuniga bo'ysunadi.

Reley qonuni bo'yicha taqsimlanishi, xususan, tasodifiy R kattalik ikki o'lchamli Gaussli taqsimlanishda radius – vektor ko'rinishida shakllanadi, ya'ni u ikki tasodifiy X va U kattaliklarni gyeometrik yuig'indisi shaklida ifodalanadi

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Ularni xar biri Gauss qonuniga quyidagi ko'rsatkilari bilan bo'ysunadi:

$$L_{Xo'r} = L_{Yo'r} = L_{Ro'r} = 0; \sigma_X = \sigma_Y = \sigma_0$$

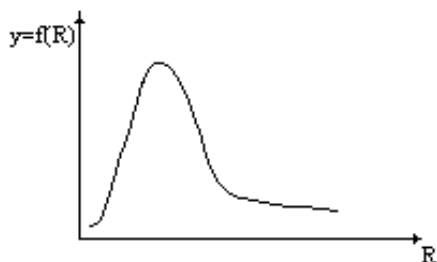
Reley taqsimlanish qonuni bir ko'rsatkichli bo'lib, uni taqsimlanishini egri chizig'i tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y = \frac{R^2}{\sigma_0^2} e^{-R^2/(2\sigma_0^2)}$$

bu yerda σ_0 – X va U koordinata qiymatlarini o'rtacha kvadratik cheklanishi .Reley qonuni bo'yicha taqsimlanishi nazariy egri chizig'i uchun boshlangich chiziqni keskin ko'tarilishi va nisbatan oxista tushishi tasniflidir (2.30 – rasm). Egri chiziqni uchi meyorli taqsimlanishni egri chizig'iga nisbatan

o'ttkirroq va o'zgaruvchan R kattaligini o'rtacha qiymatidan koordinatalar boshiga siljigan bo'ladi.

11.7 – rasm. Reley qonuni.



O'zgaruvchan tasodifiy kattaliklarni o'rta arifmyetigi $R_{o'r}$, uni o'rta kvadratik cheklanishi σ_R va o'rta kvadratik ogishi σ_0 , radius – vektor R o'zaro quyidagi nisbatlar bilan boglanganlar:

$$\sigma_0 = \sigma_R / 0,655$$

$$R_{o'r} = 1,92 : \quad \sigma_R = 1,253 \sigma_0$$

R radius – vektorni o'zgaruvchan qiymatlarini yeyilishini aniq maydoni (ekstsentrityetni, noparallyellik va boshqalar) quyidagi ifodalardan topiladi:

$$\omega = 5,252 \sigma_R$$

$$\omega = 3,44 \sigma_0$$

a(t) funksiyasi. Sozlash dastgohlarida tayyorlamalarga mexanik ishlov berishdagi ko'pchilik hollarda olinadigan o'lcham aniqligiga bir vaqtda kattaligi bo'yicha yaqin va bir-biridan mustaqil, o'lchamlarni taqsimlanishi Gauss qonuni bo'yicha borishini belgilovchi tasodiviy sabablar va kesuvchi asbobni bir maromda yeyilishi natijasida kelib chiqadigan taqsimlashni teng ehtimollar qonuni yoki boshqalari (masalan, darajali) bo'yicha borishini belgilovchi o'zgaruvchan tizimli xatoliklar ta'sir ko'rsatadilar.

Bu hollarda tekshirilayotgan X_t kattaligini o'zgarishi vaqtga bog'liq va funksiyani o'zi umumiy ko'rinishda vaqtni biror holatiga quyidagicha ifodalanadi.

$$X_t = \sum_{i=1}^n Y_i + C_i$$

Bu yerda: Y g-mustaqil yoki kuchsiz bog'liq tasodifiy xatoliklar: $S_t=t$ vaqtni biror holatiga mos keluvchi tasodifiy bo'lmagan qo'shiluvchilar yig'masi.

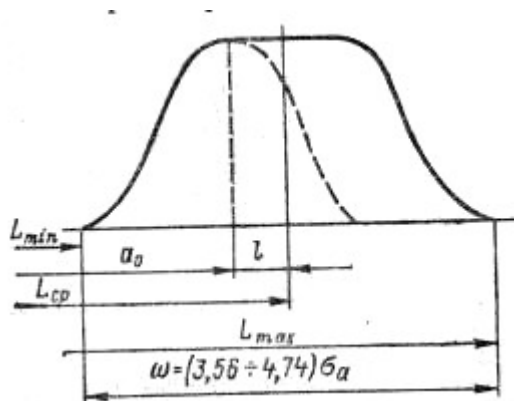
Gauss va teng ehtimollar qonunlari kompozitsiyasi tashkil etuvchi har bir qonunlarni yakuniy taqsimotga ta'sir ko'rsatish darajasiga bog'liq holda turli shakldagi taqsimlanish egrilarini yaratdi.

a(t) funksiyasi ishlov berish turi aniqligiga bog'liq σ va $L_{o'r}$ ko'rsatkichlariga ega Gauss qonuni va yeyilish maydoni kattaligiga jarayon tezligi va davomliligi ta'sir ko'rsatuvchi va $l=(b-a)/2$ ko'rsatkichli kesuvchi asbob yeyilgan holda l solishtirma yeyilish va kesish davomliligi bilan

aniqlanadi, ehtimollar qonuni bilan shakllantiriladi. Shunday qilib, $a(t)$ funksiyasini o'рта kvadratik σ og'ishli egrisi cho'qqisini vaqt ichida teng ehtimollar qonuni egrisini $2L$ ko'rsatkichi kattaligiga bir maromda siljishi natijasi deb qarash mumkin.

11.8-rasm $a(t)$ egrisi keltirilgan va u t vaqtni ma'lum payti quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$a(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a_0-C_t)^2/2\sigma^2}$$



11.8-rasm. $a(t)$ funksiyasi egrisi.

Bu yerda: $a(t)$ funksiyasini shakllantiruvchi Gaussli taqsimlanishi o'рта kvadratik og'ishi:

a_0 - boshlang'ich vaqt paytidagi o'lchamni o'рта arifmetik qiymati.

$a(t)$ funksiyasini o'рта kvadratik og'ish σ_a quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_a = \sigma \sqrt{1 + \frac{1}{3} \lambda_a^2}$$

$a(t)$ funksiyasini egrisi shakli l ni Gaussni o'рта kvadratik og'ishi σ ga nisbati bilan aniqlanuvchi λ_a ko'rsatkichiga bog'liq bo'ladi:

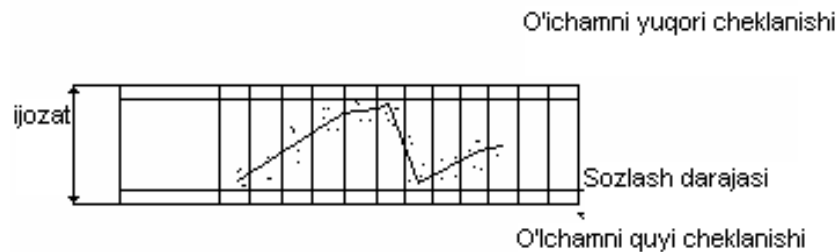
$$\lambda_a = l / \sigma$$

O'lchamlarni $a(t)$ funksiyasi bo'yicha taqsimlanishida o'lchamlarni w yoyilish maydoni λ_a ko'rsatkichiga quyidagicha bog'liq:

λ_a	3	4	10	24
w	$4,74\sigma_a$	$4,14\sigma_a$	$3,76\sigma_a$	$3,56\sigma_a$

Ishlov berishni taxminiy aniqligini bir xil sharoitlarda ishlov berilgan detallar partiyasi uchun yeyilish egri chizig'iga asoslangan xolda aniqlash ishlov berishni ketma-ketligini aks ettirmaydi. Nuqtali diagrammalarni tuzishni nazarda tutadigan usul bu kamchilikka ega emas, bunda ishlov berilayotgan detalni o'lchamlarini o'z garishini, ularga ishlov berish ketma-ketligiga mos xolda, grafik tarzda ifodalaniladi.

Bunday diagrammani qurish uchun absissa o'qi bo'yicha ma'lum ketma-ketlikda ishlov berilayotgan detallar tartib nomerlari belgilanadi, ordinata o'qi bo'yicha esa ishlov berish natijasida olinadigan o'lchamlar belgilanadi (11.9 – rasm).



11.9 – rasm. Nuqtali diagramma.

Partiyadagi detallar soni ko'p bo'lganda diagramma uzayib ketadi, uni kamaytirish uchun partiyani ketma-ket ishlov beriladigan detallar guruxlariga bo'linadi. Bu holda absissa o'qi bo'yicha detal tartib raqami emas, guruh tartib raqami qo'yiladi, bir guruhdagi detallar o'lchamlarini anglatuvchi nuqtalar bitta vertikalda joylashadi.

Ammo bu holda o'lchamlarni o'zgarishini umumiy yo'nalishini bilib bo'lmaydi, shuning uchun buning vektoriga bir necha nuqtalar o'rniga ushbu guruh detallarini o'rtacha o'lchamlarini anglatuvchi bitta nuqta qo'yiladi va egri chiziq bilan tutushtiriladi.

Agarda, detalga ishlov berishda olingan o'lchamni belgilovchi nuqta nazorat to'g'ri chizig'i yaqinida joylashsa, bu keyingi ishlov berishlarda brak chiqishi mumkinligini anglatadi, shuning uchun ishlov berishini to'xtatib, dastgohni qayta sozlash yoki asbobni almashtirish lozim bo'ladi.

Ma'ruz rejasi

1. Mexanik ishlov berilgan yuza sifatini baholovchi ko'rsatkichlar-yuza g'adir-budirligi va yuzani fizik-mexanik xususiyati.
2. Yuza sifatiga ta'sir etuvchi omillar.
3. Detal yuza sifatini ekspluatasion xususiyatlariga ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar: Mexanik ishlov berilgan yuza sifatini baholovchi ko'rsatkichlar-yuza g'adir-budirligi va yuzani fizik-mexanik xususiyati. Yuza sifatiga ta'sir etuvchi omillar. Detal yuza sifatini ekspluatasion xususiyatlariga ta'siri.

Yuza g'adir-budurligini me'yorlash va belgilash tizimi. Standartga binoan yuzaning g'adir-budurligi – yuzaning, masalan, asos uzunlik ℓ yordamida ajratib ko'rsatilgan nisbatan kichik qadamli notekisliklarning majmui.

Asos uzunlik ℓ – yuzaning g'adir-budurligini tasniflovchi notekisliklarni ajratish uchun foydalaniladigan asos chiziq uzunligi.

Asos chiziq (yuza) – berilgan geometrik shaklning chizig'i (yuzasi) bo'lib, profil (yuza)ga nisbatan ma'lum tartibda o'tkaziladi va yuzaning geometrik ko'rsatkichlarini baholash uchun xizmat qiladi. g'adir-budurlik detal yuzaki qatlamlarining qirindisi hosil bo'lish natijasida paydo bo'lgan plastik deformatsiyasi, kesuvchi qirralarning notekisliklari detal yuzasida aks etishi ishqalanishi, yuzadan material parchalari yulib olinishi va boshqa sabablar tufayli paydo bo'ladi. g'adir-budurlikning sonli qiymatlari yagona asos deb qabul qilingan profilning o'rta chizig'idan o'lchanadi.

Profilning o'rta chizig'i – nominal profil shakliga ega bo'lgan asos chiziq. U shunday o'tkazilganki, asos uzunlik chegarasida profilning shu chiziqdan o'rtacha kvadratik eng kam bo'ladi. G'adir-budurlikni profilning o'rta chizig'idan boshlab sanashni o'rta chiziq sanoq tizimi deb atashadi. Bunda o'rta chiziq m harfi bilan belgilanadi. Agar g'adir-budurlikni o'lchash uchun yuzaning ℓ uzunligiga teng bo'lgan qismi tanlangan bo'lsa, qadami ℓ dan ortiq bo'lgan notekisliklar (masalan, to'liqinsimonlik) hisobga olinmaydi. Pribor ko'rsatkichlari yoyilishini va notekisliklar tuzilishi bir xil bo'lmasligini hisobga olib, g'adir-budurlikni ishonchli baholash uchun o'lchashni yuzaning har xil joylarida bir necha marta qaytarish, o'lchash natijasi sifatida bir nechta baholash uzunliklarida o'lchangan g'adir-budurliklarning o'rtacha arifmetik qiymatini qabul qilish lozim.

Baholash uzunligi L – g'adir-budurlik ko'rsatkichlarining qiymatlari baholanadigan uzunlik. Uning tarkibida bir yoki bir nechta asos uzunlik ℓ bo'lishi mumkin. Asos uzunlik ℓ ning qiymatlari quyidagi qatordan tanlanadi 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 mm.

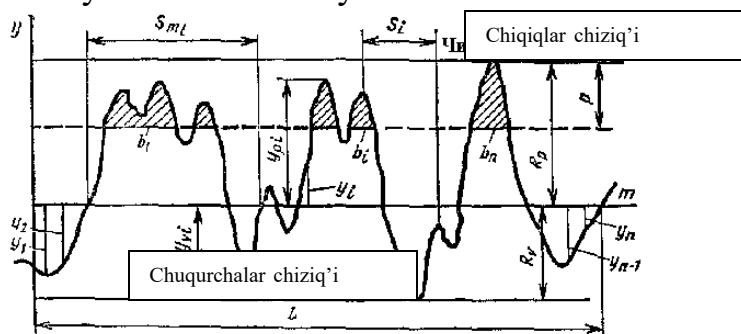
O'zbekiston Respublikasi Standartiga (o'z RST 646-95) binoan buyumlarning qanday ashyodan va usulda tayyorlanganligidan qat'i nazar ular yuzasining g'adir-budurligini miqdoriy ravishda bitta yoki bir nechta ko'rsatkichlar orqali baholash mumkin:

- profilning o'rtacha arifmetigi $-R_a$;
- profil notekisliklarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi $-R_z$;
- profil notekisliklarining eng katta balandligi- R_{max} ;
- profil notekisliklarining o'rtacha qadami $-S_m$;
- profil mahalliy chiqiqlarining o'rtacha qadami S , profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p (3.1 rasm).

R_a ko'rsatkichi afzal hisoblanadi.

Standart tuk bilan qorejagan va shunga o'xshash yuzalar uchun qo'llanilmaydi. Standartga, shuningdek, materiallardagi nuqsonlar (g'ovaklar, kavaklar, darzlar) yoki tasodifiy paydo bo'lgan shikastlar (tiralgan, ezilgan va shunga o'xshash joylar) uchun ham amal qilinmaydi.

R_a ko'rsatkichi hamma profil notekisliklarining balandligini, R_z ko'rsatkichi eng baland profil notekisliklarining o'rtacha balandligini, R_{max} ko'rsatkichi profilning eng katta balandligini ta'riflaydi. S_m , S va t_p qadam ko'rsatkichlari notekisliklar ajralib turadigan nuqtalarning shakli va joylashishini hisobga olish uchun kiritilgan. Bu ko'rsatkichlar profilning spektral tasnifini ta'riflaydi va ularni me'yorlash imkonini beradi.



12.1-rasm. Yuzaning profilogrammasi va g'adir-budurlikning asosiy ko'rsatkichlari.

Notekisliklar balandliklari bilan bog'liq g'adir-budurliklarning ko'rsatkichlari.

Profilning o'rtacha arifmetik og'ishi R_a – asos uzunlik(ℓ) chegarasida profil og'ishlari mutlaq o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymati, ya'ni:

$$R_a = \frac{1}{\ell} \int |y(x)| dx \quad \text{yoki}$$

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

bu yerda ℓ – asos uzunlik; n – asos uzunlik chegarasida tanlangan profil nuqtalarining soni; y_i – profilning tanlangan nuqtasi bilan o'rta chiziq orasidagi masofaning mutlaq qiymati.

Profil notekislarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi R_z – asos uzunlik(ℓ) chegarasida profilning eng katta beshta cho'qqi balandligi va beshta chuqurchasi chuqurligi o'rtacha mutlaq qiymatlarining yig'indisi,

$$R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right]$$

bu yerda y_{pi} – profilning eng katta i cho'qqining balandligi; y_{vi} – profilning eng katta i chuqurchasining chuqurligi.

Profil notekisliklarining eng katta balandligi R_{max} – asos uzunlik ℓ chegarasida profil chiqiqlari bilan chuqurchalarining chizig'i orasidagi masofa (3.1-rasm).

Profil chiqiqlarining chizig'i – asos uzunlik ℓ chegarasida profilning eng yuqori nuqtasi orqali o'tadigan o'rta chiziqqa ekvidistant chiziq. *Ekvidistant joylashish* – tegishli nuqtalari bir xil masofada joylashgan yuza yoki chiziqlardir (ekvidistant joylashishning xususiy hollari – parallel to'g'ri chiziqlar, parallel tekisliklar, bir markazli aylana yoki sferalar va hokazo).

Profil uzunligi yo'nalishidagi notekisliklar xususiyatlari bilan bog'lik g'adir-budurlikning ko'rsatkichlari. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m – asos uzunlik ℓ chegarasida profil notekisliklari qadamining o'rtacha qiymati

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi},$$

bu yerda n – asos uzunlik ℓ chegarasida qadamlarning soni; S_{mi} – profilning notekisligi joylashgan, uni uchta yondosh nuqtada kesuvchi va ikkita chekka nuqtalar bilan cheklangan o'rta chiziqning kesmasi (3.1- rasm).

Mahalliy profil chiqiqlarining o'rtacha qadami S – asos uzunlik ℓ chegarasida joylashgan mahalliy profil chiqiqlari qadamlarining o'rtacha qiymati

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i,$$

bu yerda n – qadamlar soni; S_i – profilning mahalliy yondosh chiqiqlaridagi ikkita eng yuqori nuqtalarning o'rta chiziqdagi proyeksiyalari orasidagi kesma (2.33 rasm).

R_a , R_z , R_{max} , S_m va S g'adir-budurlik ko'rsatkichlarining qiymatlari standartda keltirilgan. R_a ko'rsatkichining afzal qiymatlaridan foydalanish tavsiya etiladi, chunki yuza g'adir-budurligining qyosiy namunalari R_a ning shu qiymatlari bilan chiqariladi.

Profil notekisliklari shakli bilan bog'liq g'adir-budurlik ko'rsatkichlari.

Profil tayanch uzunligi η_p – asos uzunlik ℓ chegarasida profilning materialida berilgan p sathda o'rta chiziq m ga ekvidistant chiziq bilan kesilgan kesmalar uzunliklarining yig'indisi:

$$\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$$

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p – profil tayanch uzunligining asos ℓ uzunligiga bo'lgan nisbati

$$t_p = \frac{\eta_p}{\ell}$$

Profilning tayanch uzunligi η_p profil kesimining p sathida aniqlanadi.

Profil kesimining sathi p – profil chiqiqlarining chizig'i va profilni o'nga ekvidistant kesib o'tgan chiziq orasidagi masofadir. Profil kesimi sathi p ning qiymatlari quyidagi qatordan tanlab olinadi; R_{\max} dan 10; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p quyidagilarga teng bo'lishi mumkin ; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

G'adir-budurlik ko'rsatkichlari va uning sonli qiymatlarini tanlash.

Detallar yuzalarining g'adir-budurligiga bo'lgan talablar buyumning sifatini ta'minlash uchun yuza vazifasiga qarab joriy qilinishi lozim. Agar bunga zaruriyat bo'lmasa, yuzaning g'adir-budurligi nazorat qilinmaydi. Ko'rib chiqilgan ko'rsatkichlar majmui har xil vazifali yuzalar uchun asoslangan g'adir-budurlik larini belgilash imkonini tug'diradi. Masalan, ma'suliyatli detallarning ishqalanuvchi yuzalari uchun R_a (yoki R_z), R_{\max} va t_p ning joiz qiymatlari hamda notekisliklarning yo'nalishi, davriy yuklangan ma'suliyatli detallarning yuzalari uchun R_{\max} , S_m , S va boshqalar tayinlanadi. R_a yoki R_z ko'rsatkichlarini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, R_a ko'rsatkichi g'adir-budurlikni to'laroq baholaydi, chunki uni aniqlash uchun haqiqiy profilning ko'p nuqtalaridan uning o'rta chizig'igacha bo'lgan masofalar o'lchanadi va jamlanadi. R_z ko'rsatkichini aniqlash uchun esa notekisliklarning faqat beshta chiziq va chuqurcha orasidagi masofa o'lchanadi xolos.

R_a ko'rsatkichi bo'yicha detalning foydalanish ko'rsatkichlariga notekisliklar shaklining ta'siri bo'lmaydi, chunki notekisliklar shakli har xil bo'lsada R_a ning qiymati bir xil bo'lishi mumkin. Masalan, 3.2- rasmda ko'rsatilgan notekisliklar har xil shaklga ega, lekin R_a ning qiymatlari bir xil. G'adir-budurlik xususiyatlarini yaxshiroq baholash uchun uning balandlik, qadam hamda shakl ko'rsatkichi t_p ni bilish lozim.

Press o'tqizmalarining yeyilishga chidamligi, kontakt bikrligi, mustahkamligi va birlashtirilgan detallar yuzalarining boshqa foydalanish xususiyatlari kontaktning haqiqiy maydoniga bog'liq. Ishchi yuklanish ostida hosil bo'ladigan tayanch maydonini aniqlash uchun profil nisbiy tayanch uzunligi t_p ning egri chiziqlari ko'rinadi. Buning uchun chiqiqlar va chuqurchalar chiziqlari orasidagi masofa p ning tegishli qiymatlari bo'yicha bir nechta profil kesimining sathlariga bo'linadi. har bir kesim uchun t_p qiymati aniqlanadi va tayanch uzunligi o'zgarishining egri chizig'i ko'riladi (3.1 rasm). t_p qiymatini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, uning kattalashishi bilan

ishlov berish borgan sari ko'proq mexnat talab qiladigan jarayonlar qo'llanadi; masalan, $t_p = 25\%$ bo'lsa tokar stanogida toza ishlov berish, $t_p=40\%$ bo'lsa xonlash (inglizcha honing – charxlash, ya'ni abraziv chorqirra doiralar bilan ishlov berish, doiralar ham aylanadi ham oldi-orqaga harakat qiladi) zarur.

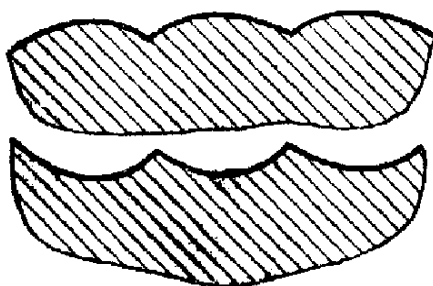
Ma'suliyatsiz yuzalar uchun g'adir-budurlik texnikaviy estetika, korrozion chidamlilik va ishlash texnologiyasiga qarab belgilanadi. Yuza g'adir-budurligiga bo'lgan talablar ko'rsatkichining (bitta yoki bir nechtasini) sonli qiymati (eng katta, eng kichik, va nominal qiymatlar oralig'i) hamda me'yorlanishi lozim bo'lgan asos uzunligini ko'rsatish bilan joriy qilinadi. Umumiy holda ℓ ning qiymati R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlarining joiz qiymatlari bo'yicha 12.1 jadvalga binoan tanlanadi.

R_a , R_{max} , R_z va asos uzunligi ℓ o'rtasidagi bog'lanish.

12.1-jadval

R_a , mkm.	$R_z = R_{max}$, mkm	ℓ , mm	R_a , mkm	$R_z = R_{max}$, mkm	ℓ , mm
0,025 gacha	0,10 gacha	0,08	3,2 dan	12,5 dan	2,5
0,025 dan ortiq 0,4 gacha	0,10 dan ortiq 1,6 gacha	0,25	ortiq 12,5 gacha	ortiq 50 gacha	
0,4 dan ortiq 3,2 gacha	1,6 dan ortiq 12, gacha	0,8	12,dan ortiq 100 gacha	50 dan ortiq 400 gacha	8

Agar R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlari 3.1 jadvalda ko'rsatilgan asos uzunlikda aniqlanishi zarur bo'lsa, g'adir-budurlikka bo'lgan talablarda uning qiymati ko'rsatilmaydi. Ko'rsatkichlarning nominal qiymatlari g'adir-budurlik ko'rsatkichlari o'rta qiymatlarining nominal qiymatidan joiz og'ishlari % hisobida ko'rsatilishi lozim, masalan, 10, 20, yoki 40 %. og'ishlar bir tomonlama yoki simmetrik bo'lishi mumkin.



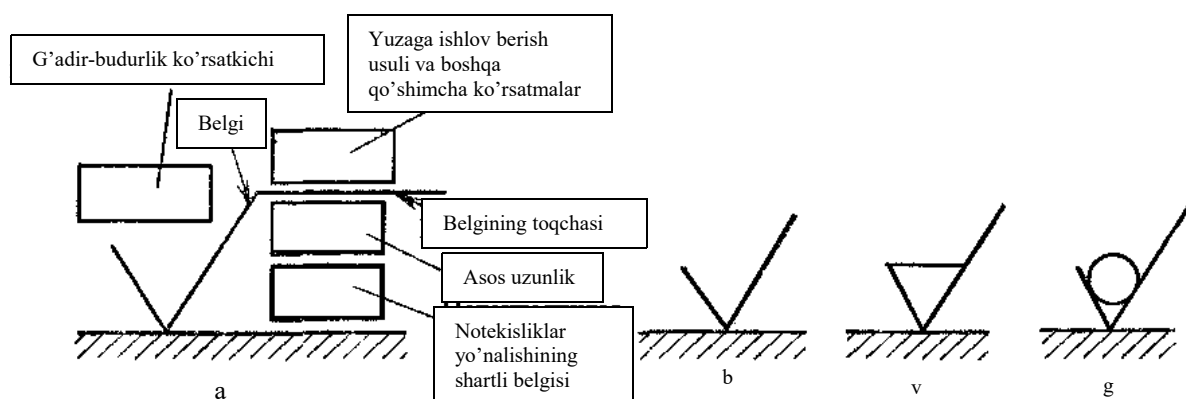
12.2-rasm. Har xil shaklli, lekin R_a ning bir qiymatiga ega bo'lgan yuza notekisliklari profillarining sxemasi.

Ko'rsatkichlarning nominal qiymati ko'rsatilgan g'adir-budurlikka bo'lgan talablar faqat ma'suliyatli detallarga joriy etilishi tavsiya qilinadi. Yuza g'adir-budurlikiga talablar joriy qilinmagan bo'lsa yuza nazorat qilinmaydi.

Notekisliklar yo'nalishiga bo'lgan talablar asoslangan hollarda va u yuzaning sifatini ta'minlovchi yagona usul bo'lsa, ishlov usuli (yoki usullarning

ketma-ketligi) ko'rsatiladi. Eng kichik ishqalanish koeffitsiyenti va ishqalanuvchi detallarning yeyilishi harakati va notekisliklar yo'nalishlari bir- biriga mos kelmaganda, masalan, superfinishlash yoki xonlash jarayonida hosil bo'lgan notekisliklarning ixtiyoriy yo'nalishida ta'minlanadi.

Yuzalar g'adir-budurliklarini chizmalarda belgilash. Standarga binoan chizmalarda detallarning shu chizma bo'yicha bajariladigan, ularni hosil qilish usullaridan qat'iy nazar konstruksiya bilan g'adir-budurluk shartlanmagan yuzalardan tashqari, barcha yuzalarning g'adir-budurligi belgilanadi. Yuza g'adir-budurligi belgisining tuzilishi 12.3-rasmda ko'rsatilgan. Konstruktor ishlov turining belgilamagan yuza g'adir-budurligining belgisida 12.3,b - rasmda ko'rsatilgan belgi qo'llanadi; bu belgi afzaldir.



12.3-rasm. Yuza g'adir-budurligini belgilash strukturasi.

Material qatlamini olib tashlash, masalan, charxlash, frezerlash, jilvirlash, jilolash, kabi bilan ishlov berish natijasida hosil bo'lgan yuzalarning g'adir-budurligining belgisi 12.3.v-rasmda ko'rsatilgan. Material qatlami olib tashlanmaydigan usullar, masalan, quyish, bolqalash, hajmiy shtamplash, prokat, cho'zish va boshqalar bilan hosil qilingan yuzalar g'adir-budurligining belgisida 12.3,g rasmda ko'rsatilgan belgi qo'llanadi, shu chizma bo'yicha ishlov berilmaydigan yuzalar uchun ham shu belgi qo'llanadi. Bu belgi bilan belgilangan yuzaning holati materialning tasnifi uchun tegishli standart yoki texnikaviy shartlarda joriy qilingan talablarga javob berishi kerak.

G'adir-budurluk R_a ko'rsatkichining qiymati uning belgisida timsolsiz ko'rsatiladi, masalan, 0,5; qolgan ko'rsatkichlar uchun tegishli timsoldan keyin ko'rsatiladi, masalan, R_{max} 6,3; S_m 0,63; S 0,32; R_z 32; t_{50} 70. Bu yerda ko'rsatkichlarning eng katta joiz qiymatlari ko'rsatilgan bo'lib ularning eng kichik joiz qiymati chegaralanmaydi. t_{50} 70 belgilash misolida profilning kesish sathi $p=50\%$ dagi profilning nisbiy tayanch uzunligi $t_p=70\%$ ko'rsatilgan. g'adir-budurluk ko'rsatkichi qiymatining oralig'ini (eng kattk va eng kichik) ko'rsatilganda, belgida ko'rsatkich qiymatlarining chegaralari ikki qator yozilib keltiriladi, masalan,

1,00 R_z 0,80 R_{max} 0,80 t_{50} 70

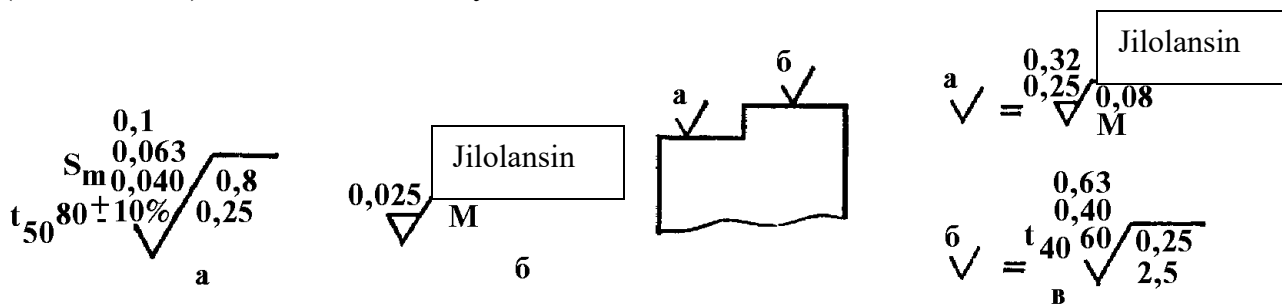
0,63 0,32 0,32 70 va hokazo.

Yuqorigi qatorda kattaroq g'adir-budurlikka tegishili ko'rsatkichning qiymati yoziladi.

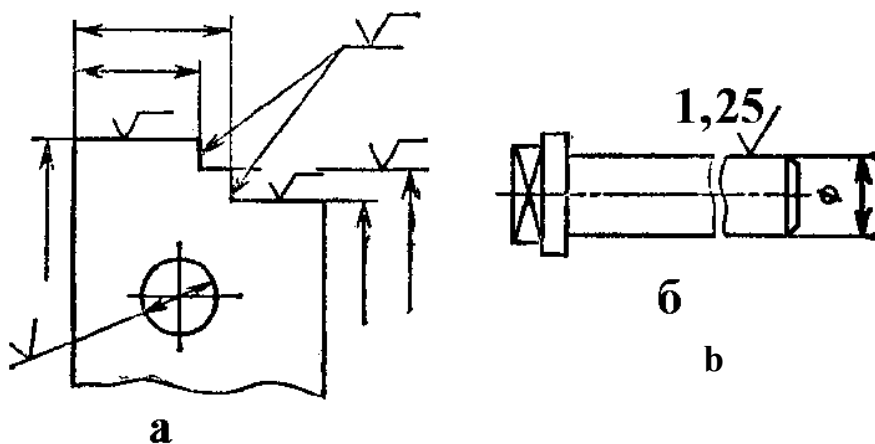
Yuza g'adir-budurligi ko'rsatkichining nominal qiymati qanday bo'lsa, belgida ham shu qiymat chekka og'ishlari bilan ko'rsatiladi, masalan, $1 \pm 20\%$; $R_z 80_{-10}\%$; $S_m 0,63^{+20\%}$; $t_{50} 70 \pm 40\%$ va hokazo.

Yuza g'adir-budurligining ikkita yoki ko'proq ko'rsatkichlari qanday bo'lsa, belgida ham ularning qiymatlari tepadan pastga quyidagi tartibda yoziladi; profil notekisliklarining balandligi ko'rsatkichi ($R_a 0,1$ mkm dan ortiq emas, asos uzunligi l ning qiymati 3.1 jadvalda ko'rsatilganga mos va $0,25$ mm ga teng); profil notekisliklari qadamining ko'rsatkichi (asos uzunlik $0,8$ mm da $S_m 0,063$ mkm dan $0,040$ mkm gacha); profilning nisbiy tayanch uzunligi (asos uzunlik $0,25$ mm da $t_{50} 80 \pm 10\%$) (12.4a- rasm). Agar berilgan yuza uchun ishlov usuli yagona bo'lsa, uni ham ko'rsatish mumkin (12.4b- rasm).

Yuzalar g'adir-budurligini soddalashtirib ko'rsatishga yo'l qo'yilganda (12.4v- rasm) talablar texnikaviy shartlarda tushuntiriladi.



12.4-rasm. Yuza g'adir-budurligini belgilash misollari.

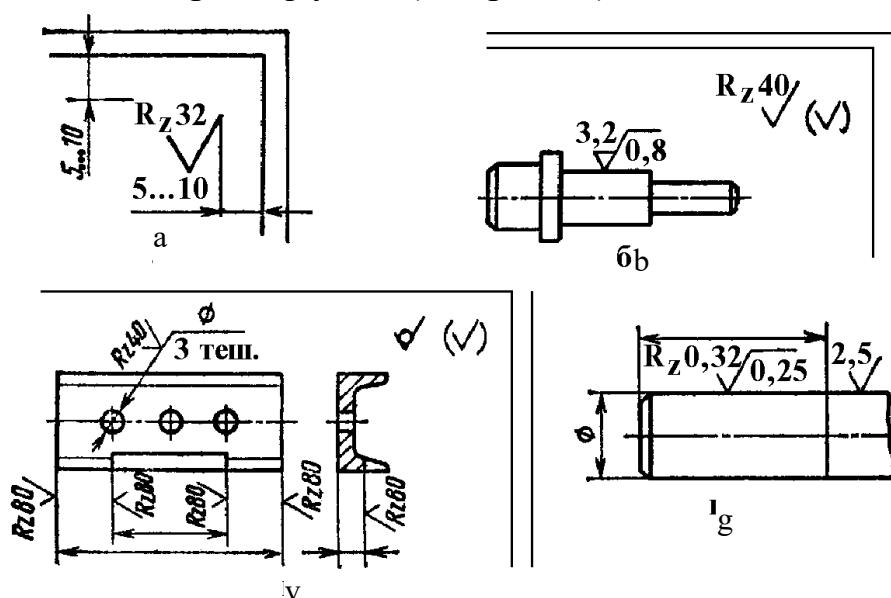


12.5-rasm. G'adir-budurlikni o'lcham yoki chiqarish chiziqlarida va uzilishi bilan tasvirlangan detallarda belgilash misollari.

Detal tasviridagi yuzalar g'adir-budurligining belgilari kontur, chiqarish chiziqlarida (iloji boricha o'lcham chiziqlariga yaqinroq) yoki ularning tokchalarida joylashtiriladi. Joy yetishma g'and, g'adir-budurlikning belgilarini o'lcham chiziqlari yoki ularning davomida hamda chiqarish chiziqlarini uzib ko'rsatishga yo'l quyiladi (12.5a- rasm). Buyum uzilish bilan tasvirlangan

bo'lsa, g'adir-budurlik belgisi tasvirning faqat bir tomonida, o'lcham ko'rsatilgan joyga iloji boricha yaqinroq joyda, ko'rsatiladi (12.5b- rasm).

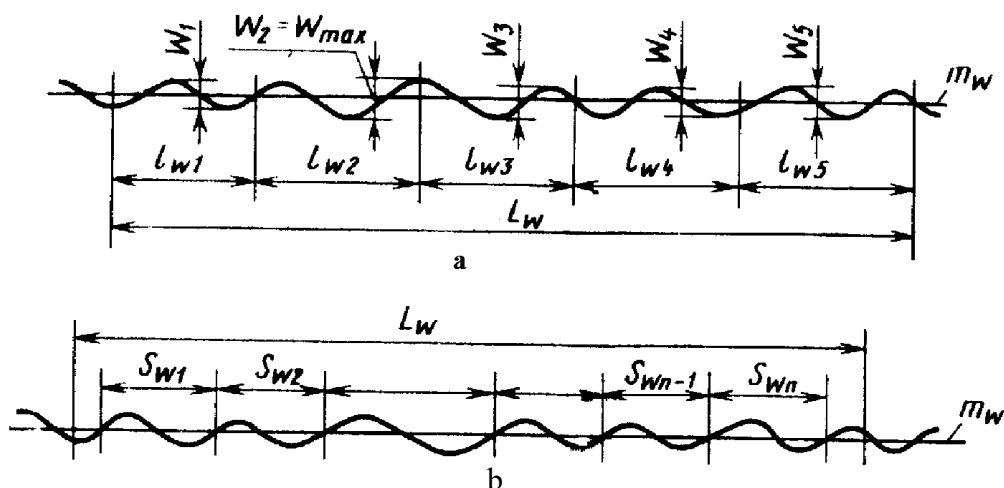
Detalning barcha yuzalarida bir xil g'adir-budurlik ko'rsatilgan bo'lsa, uning belgisi chizmaning yuqorisidagi o'ng burchagiga joylashtiriladi va detal tasvirida ko'rsatilmaydi (12.6a- rasm). Agar detal yuzalarining ma'lum qismida bir xil g'adir-budurlik ko'rsatilsa, chizmaning yuqorisidagi o'ng burchakda bir xil g'adir-budurlik belgisi joylashtiriladi hamda yonida 3.4b-rasmda ko'rsatilgan belgi qo'yiladi. Buning ma'nosi shuki, tasvirda g'adir-budurligi ko'rsatilmagan yoki 3.6,g rasmda ko'rsatilgan belgi quyilmagan hamma yuzalar chizma burchagida ko'rsatilgan belgi oldidagi g'adir-budurlikka ega bo'lishlari lozim. Agar yuzalarning bir qismiga berilgan chizma bo'yicha ishlov berilmasa, chizmaning yuqori o'ng burchagida 3.6v- rasmda ko'rsatilgan belgi quyiladi. Agar bir yuzaning turlicha qismlaridagi g'adir-budurlik har xil bo'lsa, bu qismlar uzuluksiz ingichka chiziq bilan ajratiladi va tegishli o'lchamlar bilan g'adir-budurliklar belgilari quyiladi (12.6g- rasm).



12.6-rasm. G'adir budurlikni o'ziga xos holatlarda belgilash misollari.

Detallar yuzalarining to'liqinsimonligi. To'liqinsimonlik – yondosh chiqiqlar yoki chuqurchalar orasidagi masofa asos uzunlik l dan ortiq bo'lgan davriy qaytariluvchi notekisliklar majmui. To'liqinsimonlik shaklining va g'adir-budurliklar o'rtasidagi joyni egallaydi. Shartli ravishda yuzaning har xil tartibda bo'lgan og'ish chegaralarini notekisliklar qadami S_w ni balandligi W_z bo'lgan nisbatining qiymati bo'yicha joriy qilish mumkin. Agar (S_w/W_z) 40 bo'lsa, og'ishlar yuzaning g'adir-budurligiga, 000 (S_w/W_z) 40 bo'lsa to'liqinsimonlikka, (S_w/W_z) 1000 bo'lsa, shaklning g'aga mansub bo'ladi. (12.7-rasm)

$$W_z = (W + W + W + W + W)/5$$



12.7-rasm. Yuza to'liqsimogligi to'liqining balandligi (a) va qadamini (b) o'lchash.

To'liqsimonlik balandligi – beshtadan kam bo'lmagan haqiqiy eng katta S_w qadamlariga teng bo'lgan o'lchash uzunligi L_w da aniqlangan ($W, W... W$) o'rtacha arifmetik qiymatidir (12.7,a- rasm).

o'lchash uzunliklari ketma-ket joylashmagan bo'lishi mumkin.

W_z ning sonli chekka qiymatlari quyidagi qatordan tanlanishi lozim; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25; 50; 100 200 mkm.

To'liqsimonlikning alohida o'lchanishi L_w uzunligining $1/5$ ga teng bo'lgan l_{wi} qismida bajariladi.

To'liqsimonlikning eng katta balandligi W_{max} – bir to'lqinda o'lchangan L_w chegarasidagi o'lchangan profilning eng baland va eng pastdagi nuqtalar orasidagi masofa.

To'liqsimonlikning o'rtacha qadami S_w – to'liqsimonlik profilining qo'shni qismlari bilan kesishgan nuqtalari orqali chegaralangan o'rta chiziqning kesmalari uzunligi S_{wi} ning o'rtacha arifmetik qiymatidir (3.7b- rasm).

$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{wi}$$

o'rta chiziq m_w ning joylashishi g'adir-budurlikning o'rta chizig'i m joylashishi singari aniqlanadi. To'liqlarning shakli ularning paydo bo'lishi sabablariga bog'liq. Ko'pincha to'liq-simonlik sinusoidal tavsifga ega bo'lib, kesish kuchlari bir tekis emasligi, muvozanatlanmagan massalar mavjudligi, uzatmalar xatoliklari tufayli dastgoh-moslama-asbob-detal (DMAD) tizimining tebranishi natijasida hosil bo'ladi.

To'liqsimonlikni chizmalarda belgilash va me'yorlash uchun alohida shartli belgilar joriy qilinmagani uchun ularni meyyorlashda texnikaviy talablarda tegishli ko'rsatmalar beriladi.

Yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari. Mashina detallari yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari ishlov berish jarayonida kuch va issiqlik omillarini yig'ma ta'siri natijasida o'zgaradi. Tig'li asboblardan ishlov berishda nisbatan kuch omillari ko'proq ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida metall tuzilishi buziladi, kristallar buriladi va siljiydi xamda yuza qatlamida

mikroqattqlikni o'sishi va qovushqoqlikni pasayuishini ifodalovchi naklyop xosil bo'ladi.

Naklyorejaish chuqurligi va qoldiq kuchlanish ishlov berilayotgan material sifati va mexanik ishlov berish sharoitlariga bog'liq bo'ladi, ularga shuningdek metall yuza qatlamlarini mahalliy qizishi katta ta'sir ko'rsatadi.

Yuza qatlamda ishlov berish tartiblariga bog'liq bo'lgan musbat yoki manfiy qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi. Tayyorlamalarga mexanik ishlov berishda yuza qatlamda qoldiq kuchlanishlarni paydo bo'lishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

- ishlov berilayotgan material yuzasiga kesuvchi asbobni ta'siri natijasida, uni yuza qatlamida plastik deformatsiya boradi va u metalni ba'zi bir fizik xosallarini o'z garishiga va metallni mustaxkamlanishiga olib keladi.

Plastik deformatsiyalangan metallni yuza qatlamida zichligini kamayishi tufayli xajmini oshishiga u bilan bog'liq bo'lgan va deformatsiyalashmagan quyi qatlamlari to'sqinlik qiladi, buning natijasida tashqi qatlamda siquvchi, quyi qatlamlarda esa – cho'ziluvchi qoldiq kuchlanishlar xosil bo'ladi;

- kesish joyida xosil bo'layotgan issiqlik metallni ingichka yuza qatlamlarini bir zumda yuqori temperaturalargacha qizitadi va natijada uni nisbiy xajmi ortadi. Kesuvchi asbobni ta'siri to'xtatilgandan so'ng, metall yuza qatlami tezda soviydi va u yuzani siqilishiga olib keladi, bunga sovuq xolda qolgan quyi qatlamlar to'sqinlik qiladi. Buning natijasida metallni yuza qatlamlarida cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlar, a quyi qatlamlarda esa – ularni muvozanatlovchi siqiluvchan kuchlanishlari rivojlanadi.

Kesish tartiblarini va ishlov berish sharoitlarini o'zgarishi metallni qizish temperaturalarini ortishiga, issiqlik omillarini oshishiga va cho'zilish – siqilish qoldiq kuchlanishlarini o'sishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, asbobni yeyilishi va o'tmaslashib qolishi uni orqa yuzasini ishlov berilgan yuzaga ishqalanishini oshiradi, bu esa nisbatan katta chuqurlikka tarqaluvchi cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlarni shakllanishiga olib keladi.

Qoldiq kuchlanishlarini shakllanishi uchun metallarni kimyaviy tarkibi, uni mustaxkamligi, issiqo'tkazuvchanligi va boshqa fizika va mexanik xossalari katta ahamiyatga egadir.

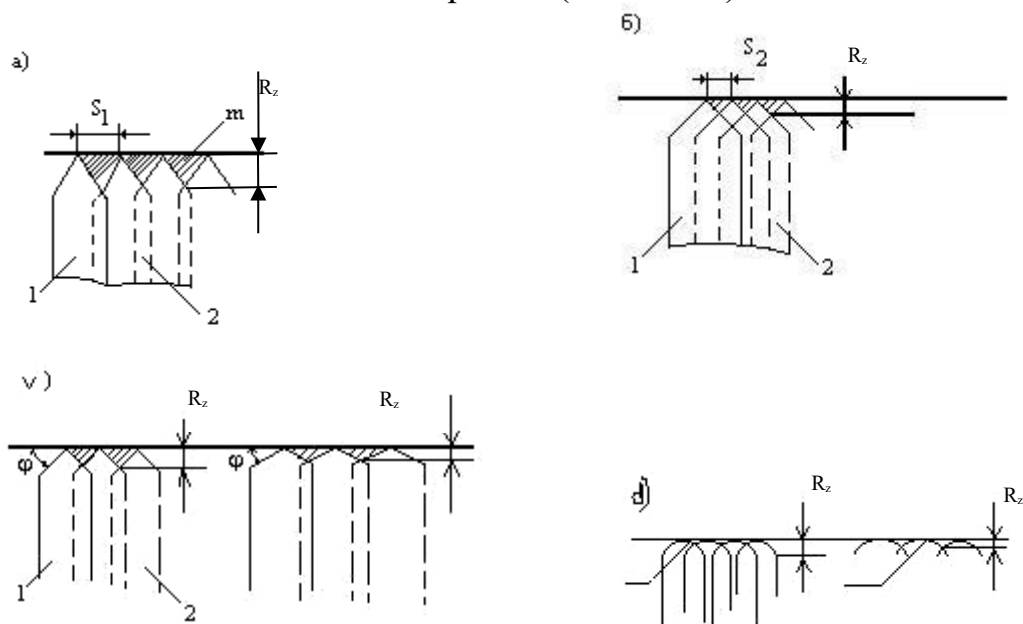
Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar. Mexanik ishlov berilgan yuzani g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi barcha turli – tuman omillarni uch asosiy guruxga bo'lish mumkin:

- kesish jarayoni geomyetriyasi bilan bog'liq geometrik sabablar;
- ishlov berilgan materialni plastik va elastik deformatsiyalanishi;
- ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan kesuvchi asbobni titrashini paydo bo'lishi.

Geometrik sabablarga - notekisliklarni paydo bo'lishini kesuvchi qirralar shakli va xarakat trayektoriyasini ishlov berilayotgan yuzaga tushirilishi bilan izoxlanadi. Geometrik nuqtai – nazardan notekisliklarni kattaligi, shakli va o'zaro joyulashuvi kesuvchi qirralarni shakli va xolati va kesish tartiblarini

kesuvchi tigini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan xarakat trayektoriyasini o'z garishiga ta'sir ko'rsatuvchi elementlari bilan aniqlanadi.

Tayyorlamani bir aylanishida keskich surish kattaligiga siljiydi (mm/ayl) va 1 xolatdan 2-siga o'tadi (a). bunda ishlov berilgan yuzada keskich bilan olib tashlanmagan ma'lum metall qismi qoladi va qoldiq notekislik "m" xosil bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, yuza notekisliklarini shakli va kattaligi surish S_1 va kesuvchi asbob shakli bilan aniqlanadi (3.8 – rasm).



12.8 – rasm. G'adir-budurlik hosil bo'lishini geometrik sabablari.

Masalan, surish qiymatini S_2 gacha kamaytirilganda notekislik balandligi R_z kamayadi (b). Rejadagi burchaklar φ va φ_1 ni o'zgarishi nafaqat balandlikka, balki yuza shakliga xam ta'sir ko'rsatadi (v). Cho'qqisi dumaloqlashtirilgan keskichlarni qo'llash yuza notekisligini kamayutiradi (d). Dumaloqlashtirish radiusini kattalashtirish g'adir – budurlik balandligi R_z ni kamayutiradi.

Tokarlashda g'adir-budurlikni hosil bo'lishini geometrik nuqtai-nazardan yuqoridagidek R_z notekisliklarni surish qiymati S va kesgich uchidagi dumaloqlashtirish radiusi r ga bog'liq xolda aniqlash taklif etilgan ya'ni

$$R_z = S^2 / 8r$$

Kesuvchi asbobni tayyorlashda va u o'tmaslashib qolganda asbobni kesuvchi qirrasida notekisliklar va o'yiqchalar xosil bo'lib, ular ma'lum tarzda ishlov berilgan yuza g'adir – budurligini oshiradi. Asbob tigini notekisligini ishlov berilgan yuza g'adir – budurligiga ta'siri ayniqsa kichik surishlar bilan nafis tokarlashda, tig' notekisligi R_z kattaligi bilan yaqin teng bo'lganda, ayniqsa sezilarli bo'ladi.

Kesuvchi asbob o'tmaslashib qolganda va unda o'yiqchalar paydo bo'lganda ishlov berilgan yuza g'adir – budurligi tokarlashda – 50-60%,

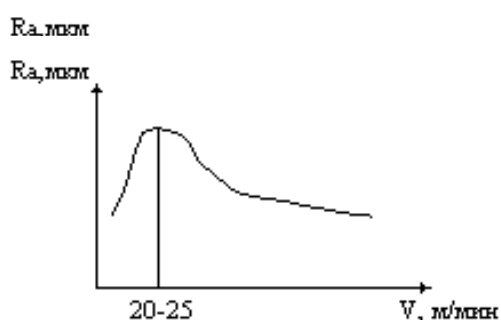
frezerlashda - 30-115%, parmalashda – 30-40% va razvertkalashda – 20-30% ortadi.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligini oshishiga, shuningdek kesish tig'ini dumaloqlashtirish radiusini oshishi ham sabab bo'ladi, u metall yuzasidan deformatsiyalanishini oshiradi va natijada yuza g'adir-budurligi ham ortadi. Yuqoridagi salbiy sabablarini yo'qotish uchun asbob sifatli va o'z vaqtida qayta charxlanishi kerak.

Metall yuza qatlamini plastik va elastik deformatsiyalanishi. Metallarga kesish bilan ishlov berilganda metall yuza qatlami plastik deformatsiyalanadi va natijada ishlov berilgan yuza notekisliklari shakli va o'lchamlari keskin o'zgaradi va odatda bunda g'adir – budurlik ortadi.

Mo'rt metallarga ishlov berishda metalni ayrim zarrachalarini toliqishi kuzatiladi va bu ham notekisliklar balandligi va shaklini o'zgarishiga olib keladi.

Kesish tezligi tokarli ishlov berishda plastik deformatsiyalanishni rivojlanishiga eng sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biridir (12.9-rasm).

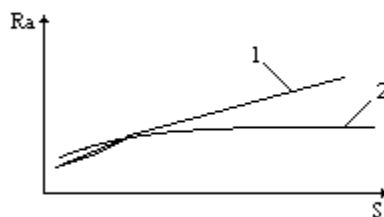


12.9-rasm. Kesish tezligini yuza g'adir-budurligiga ta'siri.

Kesish tezligi kattaligini 40 m/min gacha oshirishda mikronotekisliklar balandligi eng yuqori qiymatga ega bo'ladi. Bunda katta issiqlik miqdori ajralib chiqishi natijasida, chiqayotgan qirindi kesgich orqa va oldingi yuzasiga bosuvchi kuchlar ta'sirida oldingi yuzaga plastik yopishib o'simta hosil qiladilar. Tezlikni yanada oshirishda o'simta mo'rtlashadi va 60-70m/min. tezlikdan so'ng yo'q bo'ladi, yuza – g'adir budurliklari balandligi kamayadi.

Turli xil ishlov berish usullarida surishni yuza g'adir – budurligiga ta'siri turlicha bo'ladi. Rejadagi burchagi 45^0 bo'lgan standart o'tuvchi keskich va cho'qqisini kichik radius bilan dumaloqlashtirilganda surishni ta'siri ancha sezilarli bo'ladi (1-egri chiziq). Keng kesuvchi qirrali keskichlar ishlatilganda surish g'adir – budurlikka deyarli ta'sir ko'rsatmaydi (2-egri chiziq) (12.10-rasm)

Teshiklarni parmalash va zenkerlashda, yonli va silindrik frezalashda va boshqa ishlov berish usullarida surish kattaligini yuza g'adir – budurligiga ta'siri nisbatan past bo'ladi.



12.10– rasm. Surishni yuza g'adir-budurligiga ta'siri.

Kesish chuqurligini yuza g'adir – budurligiga ta'siri xam past.

Mikronotekisliklar, shuningdek, asbobni orqa yuzasini ishlov berilayotgan yuza bo'yicha ishqalab nishidan xam kelib chiqadi va u kesuvchi asbobni yeyilishi bilan ortadi.

Yuza g'adir – budurligiga tayyorlama materialini mexanik xossalari, kimyoviy tarkibi va tuzilishi ta'sir ko'rsatadi. Ishlov berilayotgan material qattiqligini ortishida yuza g'adir-budurligi balandligi kamayadi, qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarga ishlov berishda esa, ortadi.

Ishlov berish jarayonida moyulovchi – sovutuvchi suyuqliklarni qo'llash yuza g'adir – budurligini, ularni ishlatmagan xolga qaraganda 25-40% ga kamaytiradi.

DMAD texnologik tizimi bikirligi yuza g'adir – budurligiga ta'siri.

Ishlov berish natijasida olinadigan yuza g'adir – budurligiga DMAD texnologik tizimi bikrligi katta ta'sir ko'rsatadi. Tayyorlamani siqish sharoitlaridan kelib chiqqan turli xil kesimlardagi bikrligni doimiy bo'lmasligi g'adir – budurlikni xam o'zgarashiga sabab bo'ladi. Ishlov berilayotgan valni konsol maxkamlanganda yuza g'adir – budurligi valni erkin qismida ortadi. (12.11– rasm). Valni markazlarga o'rnatib ishlov berilganda val uzunligini uni diametriga nisbatiga ko'ra, yuza g'adir – budurligi 3.11 – rasm ko'rsatilgandek o'zgaradi.

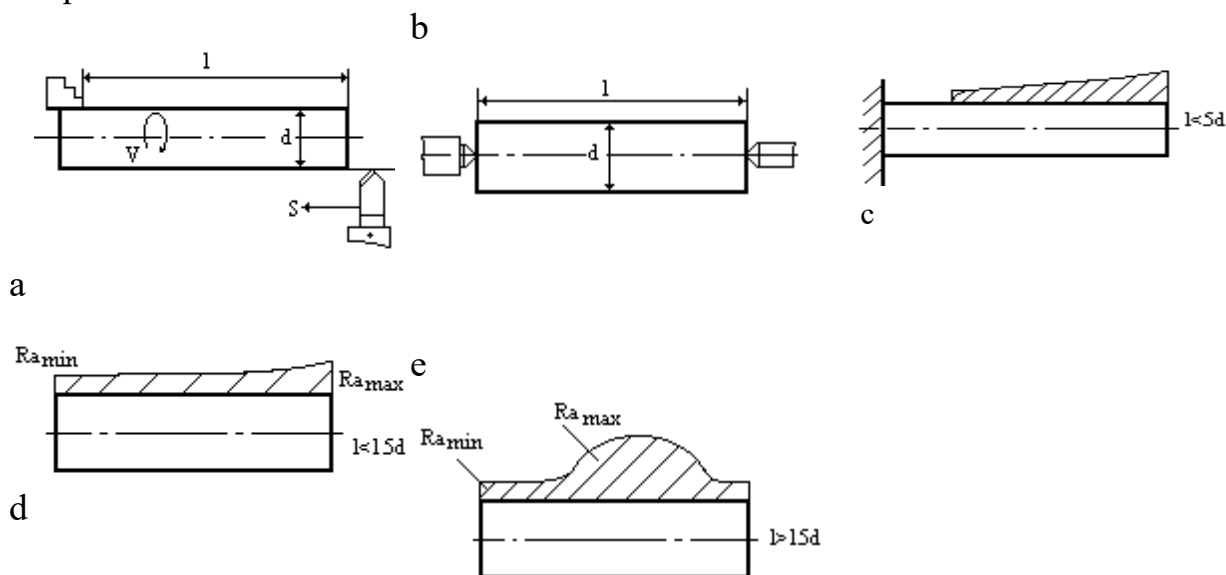
Yuza g'adir-budurligi, DMAD texnologik tizimini bikrligini yo'nishi hisobiga, 1-2 sinf oralig'ida o'zgaradi.

Texnologik tizim elementlarini titrashi asbob kesuvchi tig'i xolatini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan davriyu ravishda o'zgartirib turadi, ya'ni notekisliklar yaratadi. Titrash jarayoniga tizim bikrligi, uni bo'g'inlaridagi tirqishlar, aylanuvchan qismlarni nomuvozanatligi, yuritmalar nosozligi va boshqalar sabab bo'ladi.

Yuza sifatini mashina detallarini ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri. Mashinani talab etilgan sifatini ta'minlash va uni boshlangich xolatini uzoq muddat saqlash asosan ularni detallarini yuzalari sifatiga bog'liq bo'ladi. Mashinalarni ishdan chiqishiga asosiy sabab (80%gacha) – detallar yuzalarini yeyilishidir.

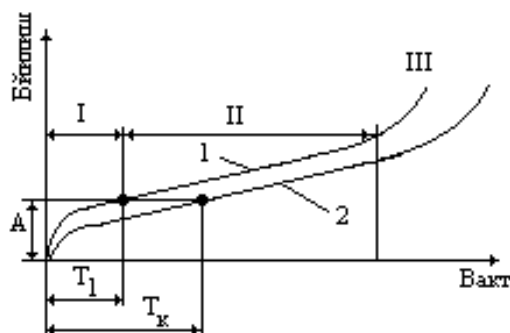
Detal yuzalarini yeyilishiga makronotekisliklar, to'liqinsimonlik va mikronotekisliklar ta'sir ko'rsatadilar.

Makronotekisliklar va tulqinsimonlikda yuzalarni yeyilishi notekis boradi. Oldin yuzani chiqib turgan qismlari yeyiladi. Mikronotekisliklarda xam birinchi navbatda cho'qqilar deformatsiyalanadi va eziladi. Moylovchi qatlam yuzada nisbiyu bosim ma'lum qiymatdan oshib ketmaguncha ushlab turiladi. Ishqalanuvchi yuzalar asosan chiqib turuvchi qismlari bilan kontaktda bo'lganlari tufayli, bu yerda moylovchi suyuqlik sizib chiqariladi va quruq ishqalanish sodir bo'ladi.



3.12 – rasm. DMAD tizimini g'adir-budurligiga ta'siri.

Ishqalanuvchi yuzalarni yeyilishi ma'lum egri chiziq bo'yicha boradi (12.13– rasm) I qism – birlamchi yeyilish davri, II qism – meyorli, ekspluatatsion yeyilish davri. U ishni to'g'ri olib borishda va moylashni yaxshi amalga oshirishda o'z oq muddat davom etadi, III qism – halokatli yeyilish davri.



12.13 – rasm.

1 – egri chiziq g'adir – budurligi yuqori bo'lgan yuza yeyilishini, 2 – egri chiziq esa g'adir – budurligi kichik bo'lgan yuza yeyilishini ifodalaydi. Ko'rinib

turibdiki, ikkinchi xolda birlamchi yeyilish kattaligi va vaqti kamayadi, ekpluatatsion meyorli yeyilish davri esa o'zgarib qoladi.

Birlamchi yeyilishga mikronotekisliklarni shakli va balandligi ta'sir ko'rsatadi. O'tkir qirrali mikronotkyekisliklar yassi qirraliga qaraganda tezroq yeyiladi. Birikmadagi detallar yuzalarini g'adir-budurliigi asosan yeyilishni boshlang'ich davrda ta'sir ko'rsatadi. Me'yorli ekspluatatsiya davrida yeyilish yuza qatlamlarini fizik-mexanik xossalari va ishqalanayotgan juftlikni ishlash tartiblari (sirpanish tezligi, yuklama, moylash tasnifi) bilan aniqlanadi. Kesib ishlash jarayonida xosil bo'lgan naklyop yuza yeyilishini 1,5-2 martaga kamaytiradi. Yeyilishni kamaytirishga yuza qatlamini qattiqligi, tuzilishi va kimyoviy tarkibi ta'sir qiladi.

Birlamchi yeyilishni kamaytirish orqali ishqalanayotgan detallarni yeyilishiga bardoshligini oshirish uchun ishlagan detal yuzalaridagi g'adir-budurlikka mos yuzalar yaratish kerak. Qatlamda siqiluvchan qoldiq kuchlanishlar bo'lishi yeyilishni birmuncha kamaytiradi

Qo'zgalmas birikmalarni sifati. Ikki detalni qo'zg'almas, mustaxkam birikmasini olish uchun g'adir – budurlik sinfi yetarlicha yuqori bo'lishi kerak, mikronotekisliklar imkoni boricha kichik bo'lishlari kerak. Presslaganda mikronotyeksliklar cho'qqilari eziladi va birlashayotgan detallar diametri o'zgaradi. Presslash kuchi va taranglik hisob – kitoblarga qaraganda kichikroq bo'ladi, chunki hisoblar mikronotekisliklar cho'qqilari bo'yicha o'lgangan o'lcham asosida bajarilgan. Birlashayotgan detallarni yuzalari g'adir – budurliklari nisbatan past bo'lganda birikmalar sifati va puxtaligi ortadi.

Presslash qaytarilganda taranglik kamayadi, notekisliklar silliqlashib qoladi va birikma kuchsiz chiqadi.

Detallar mustaxkamligi. Yuza sifati detallarni mustaxkamligiga, ayuniqsa o'zgaruvchan yuklamalarda, katta ta'sir ko'rsatadi. Detalni buzilishiga olib keladigan kuchlanishlar kontsetratsiyasi uni yuzasini notekisligi natijasida kelib chiqadi. Yuza qatlamida naklyop va siqilish kuchlanishlarini bo'lishi detallarni (prujinalar, resorlar) mustaxkamligini bir necha marta oshiradi, cho'ziluvchan kuchlanishlarni bo'lishi esa kamaytiradi. Yuza g'adir-budurliigi, shuningdek, birikmalarni moylash, ishqalanish, issiqlik o'tkazuvchanlik va germetiklik sharoitlariga, yuzalarni nurni qaytarish va yutish qobiliyatiga, trubalarda gaz va suyuqliklarni oqish qarshiligiga, gidravlik mashinalarni kavitasion buzilishiga va yuzalar va tutashmalarni boshqa tasniflariga ta'sir ko'rsatadi.

Mashina detallarini toliqishiga mustaxkamligi ko'pchilik hollarda yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarni kattaligi, ishorasi va tarqalishi chuqurligi bilan belgilanadi. Nafis ishlov berish usullari bilan olingan yuqori yuza tozaligi toliqishiga mustaxkamlikni keskin oshiradi, chunki mikronotekisliklar qanchalik kam bo'lsa, metallni toliqishidan yuzasida darz ketish extimollari kamayadi.

Korroziyaga qarshilik. Metall detallarni yuzalarini korrozilanishini gazlar, suyuqliklar atmosfera ta'siri keltirib chiqaradi. Ishlov berilgan yuza

g'adir – budurligi qancha katta bo'lsa, shunchalik korroziya kuchli bo'ladi. Yuza sifatini oshirish korroziyaga chadamlilikni keskin oshiradi.

Qo'pol g'adir – budur yuzalarda korroziyani keltirib chiqaruvchi moddalar chuqurcha va o'yiqchalarda o'tirib qoladi, ular metall qatlamini o'yib, yangi yuzalar ochib korroziyani kuchaytiradi. Yuzada naklyop bo'lishi korroziyani 1,5-2 martaga tezlashtiradi, chunki bunday yuzada mikrodarzlar ko'p bo'ladi.

Mashinasozlikda, shuningdek, mashina detallarini chidamliligi va yeyilishga turg'unligiga tegishli ko'rsatgichlar muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, naklyorejagan detallarni charxlashga chidamliligi 30-80% ga, yeyilishga turg'unligi esa 2-3 marta ortadi va bunda naklyop tasnifi va yuza tozaligi kerakli darajada bo'lishi kerak.

Mashina detallarini ishlash mudatlari va puxtaligiga metall yuza qatlamini roliklar bilan obkatkalash, maxsus naklyop, termik va kimyoviy – termik ishlov berish kabi jilovlovchi va mustahkamlovchi operatsiyalar sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadilar.

Mexanik ishlov berish usullari va tartiblarini o'zgarishi yuzani ayrim tasniflarini o'zgartiradi va bu esa, o'z navbatida, detallarni ekspluatasion xususiyatlarini o'zgartiradi.

Shuningdek mashinalarni yuqori javobgarlikdagi detallarni tayyorlash va ularni qayta tiklashda metall yuza qatlamini sifatini, uni berilgan ish sharoitlarida detal va butun mashinani ishlash qobilyatiga ta'siri hisobga olinishi talab etiladi.

13-MA'RUZA
TAYYORLAMA OLISH USULLAR
Ma'ruza rejasi

1. Mashinasozlikda tayyorlamani olish usullari.
2. Samarador tayyorlama olish usulini tanlash.
3. Tayyorlamalarning asosiy turlari.
4. Quyma shakldagi tayyorlamalarning asosiy hususiyatlari.

***Tayanch so'z va iboralar:** Mashinasozlikda tayyorlamani olish usullari. Samarador tayyorlama olish usulini tanlash. Tayyorlamalarning asosiy turlari. Quyma shakldagi tayyorlamalarning asosiy hususiyatlari.*

Tayyorlamani olish usullari. Berilgan detal uchun tayyorlamani tanlashda uni olish usulini, ishlov berishni joizliklari, quyimlarni aniqlaydilar va tayyorlamani texnik sharoitlarini shakllantiradilar. Tayyorlama konfiguratsiyasini murakkablashuvi, quyimlarni kamayishi o'lchamlar va yuzalarni joylashuv aniqligini oshishida tayyorlov sexini texnologik vositalari qimmatlashadi va tannarx ortadi, materialni ishlatish koeffitsiyenti oshadi. Oddiy konfiguratsiyadagi tayyorlamalar arzonroq, chunki tayyorlashda murakkab va qimmat texnologik vositalarni talab etmaydi, ammo bunday tayyorlamalar keyinchalik mehnat hajmi katta va ortiqcha material xarajatlarni talab etadi.

Tayyorlamani tanlashda asosiysi –tayyor detalni o'rnatilgan sifatda kam tannarxli tayyorlashdir. Detal tannarxi tayyorlov sexi kalkulyatsiyasi bo'yicha tayyorlama tannarxi va chizmada keltirilgan sifatga erishguncha bo'ladigan keyingi ishlov berishlar tannarxni qo'shish orqali aniqlanadi.

Tayyorlamani tanlash ishlab chiqarishni boshqa sharoitlarini hisobga olgan holda, tayinlangan yillik ishlab chiqarish hajmiga ko'ra tayyorlangan tayyor detalni aniq texnik-iqtisodiy hisobi bilan bog'langan.

Konstruktiv murakkab detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonini loyihalashda tayyorlama konfiguratsiyasi va o'lchamlari va xususan , tayyorlamalardagi teshiklar, bo'shliqlar, chuqurliklar, bo'rtirmalar to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish muhimdir.

Tayyorlamalarni olish texnologik jarayonlari materialni texnologik xossalari, detalni konstruktiv shakllari va o'lchamlari hamda ishlab chiqarish hajmi bilan aniqlanadi.

Ishlab turgan korxonalarda tayyorlov sexlarni imkoniyatlarini (tegishli jihozlarni borligi) hisobga olinadi, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari (loyiha ishlari, shtamplar, qoliplar, press-shakllar tayyorlash) ta'sir ko'rsatadi.

Tayyorlamalar olish texnologik usullari va jarayonlarini tanlashda mashinasozlik texnologiyasini rivojlanishini ilg'or yo'nalishlari hisobga olinadi. Detailarni shakllantirish masalasini yechimini tayyorlov bosqichiga o'tkazish va bu bilan material sarfi, tayyor detal tannarxidagi mexanik ishlov berish xarajatlari ulushini kamaytirish maqsadga muvofiq.

Buning uchun tayyorlama konstruksiyasi va uni tayyorlash texnologiyasida shtamrejagan, shtamrejagan-payvandlangan, shtampli quyilgan

tayyorlamalarni qo'llash hamda avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llash orqali mehnatni va materiallarni tejash imkoniyatlari nazarda tutilishi kerak.

Profillarni qo'yish, tayyorlamalarni prokatlash, payvandlash kabi tayyorlamalarni uzluksiz ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish oson kechadi. Payvandlangan – quyma tayyorlamalar tayyorlash ilg'or usullardan biri. Uni yaxlit detallarni tayyorlash uchun quyishda detal konstruksiyasini notexnologiyabopligi sababli katta quyuv braki chiqqanda, tayyorlamani faqat ayrim qismlari nisbatan quyish sharoitlarida ishlanganligi uchun qimmatroq metall yoki murakkab ishlov berishni talab etganda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Payvandlangan tayyorlamalarni chiqib turuvchi qismlarga ega detallar konstruksiyalarida ishlatish tavsiya etiladi, chunki uni quyuv sexida tayyorlashda yirik o'lchamli shakl, ko'p shakllantiruvchi material va katta ish vaqti sarflanadi.

Ishlov berishga kelib tushgan tayyorlamalar tasdiqlangan texnik shartlarga mos bo'lishi kerak. Shuning uchun tayyorlamalar tegishli yo'riqnoma asosida texnik nazorat qilinadi va bunda tayyorlama materiali kimyoviy tarkibi va mexanik xossalari, tuzilmasi, ichki nosozliklarni bo'lishi, massasi tekshiriladi.

Korpus detallariga o'xshash teshiklari va ichki bo'shliqlari bo'lgan murakkab konfiguratsiyadagi tayyorlamalarni tayyorlov sexida o'lchamlar va yuzalarni joylashuvi tekshiriladi. Tekshirilayotgan barcha ko'rsatgichlar tayyorlama chizmasi talablariga mos kelishi kerak.

Tayyorlamalar ishchi chizmada keltirilgan materialdan tayyorlanishi kerak va bu material mexanik xossalari talabga javob berishi kerak.

Tayyorlamani mustahkamligi va tashqi ko'rinishiga ta'sir etuvchi nosozliklar tuzatilishi kerak. Texnik shartlarda nosozlik turi, uni miqdoriy tasnifi va tuzatish usullari (kesib tashlash, to'ldirish, to'g'rilash) ko'rsatilishi kerak.

Quyimlar yuzalari toza, quyish tizimi olib tashlangan, o'tkir qirralar yo'qotilgan bo'lishi kerak. Ishlov berilmagan tashqi yuzalar to'g'ri chiziqligi har 1mm.ga 0,5 mm.dan oshmasligi kerak, aks holda ichki kuchlanishlarni yo'qotish uchun majburiy tabiiy yoki sun'iy qaritish yoki to'g'rilash texnologik jarayonlari bajariladi.

Tayyorlama chizmasida belgilangan mexanik ishlov berish uchun asoslar texnologik vositalarni (modellar, o'zaklar) tayyorlash va tekshirishda boshlang'ich asos bo'lib xizmat qilishlari kerak. Asoslar toza va tekis, o'tkir qirralarsiz bo'lishi kerak. Agarda asos bo'lib teshik xizmat qilsa, uni olish uchun ishlatiladigan o'zakni to'g'ri joylashtirish talab etiladi.

Detal quyimlarni 80% qumli shakllarda quyish orqali tayyorlanadi. Usul quyish materiallari va quymalar massasi va o'lchamlariga nisbatan universal hisoblanadi. Quyimni maxsus usullari quymalar narxini keskin oshirib yuboradilar, amma keyinchalik bo'ladigan mexanik ishlov berishni ham keskin kamaytiradilar.

Mustahkamlikka hisoblanmaydigan o'lchamlari konstruktiv va texnologik nuqtai nazardan belgilanadigan quyimlar oddiy, mustahkamlikka tekshiriladigan, statik yuklamalarda hamda sirpanuvchan ishqalanish sharoitlarida ishlaydiganlari esa javobgar quymalarga kiradi. O'ta javobgar quymalar dinamik ishoralari o'zgaruvchan yuklashlarda hamda mustahkamlikka tekshiriladiganidir.

Issiq plastik deformatsiyalash bilan olinadigan tayyorlamalar. Metallarga bosim ostida ishlov berish texnologik operatsiyalarining eng muhim qismlaridan biri hisoblanadi. Eritilayotgan po'latni 90% iga bosim ostida ishlov beriladi.

Detallarni chiqarish hajmiga bog'liq holda bosim ostida tayyorlamalarga ishlov berishda turli jihozlar va usullar qo'llaniladi. Donalab va kichik seriyali ishlab chiqarishga tayyorlamalar ko'pincha erkin bolg'alash bilan olinadi, bu usulda faqat oddiy konfigurasiyadagi pakovkalarni olish mumkin. O'rta va yirik seriyali ishlab chiqarishda issiq shtamplash bolg'alash, press va gorizontol-bolg'alash mashinalarida bajariladi. Ommaviy ishlab chiqarishda maxsus tor texnologik mo'ljalli bolg'alash mashinalari ishlatiladi, bu turdagi mashinalarga yuqori tezlikli shtamplovchi bolg'alar, siquvchi, eguvchi va hokazo mashinalar kiradi.

Bosim ostida ishlash usullari bilan detallarni shakllantirishni kamchiqindili jarayonlariga, metallni minimal chiqindilari chiqishi tamoyili asosida tayyorlamalarni o'lchami va shaklini tayyor detal o'lchami va shakliga maksimal yaqinlashtiruvchi jarayonlar kiradi, masalan, aniq va sovuq siqib chiqarish, radial va rotasion bolg'alash va hokazolar.

Plastik deformatsiyalashdan oldin metalni qizitish issiq va yarim issiq shakllantirish jarayonini eng muhim operatsiyalaridandir. Qizitish vaqtiga tayyorlama shakli va o'lchamlari, uni issiq fizikaviy xossalari, qizitilayotgan tayyorlamani boshlang'ich va oxirgi temperaturalari va hokazo ko'rsatkichlar muhimdir. Po'lat tayyorlamalarni o'rtacha temperatura 1200°C bo'lganidagi elektroqizitish vaqti Z, isitilayotgan tayyorlama diametri D ga qarab, quyidagi nisbatlardan tanlanadi:

D, mm	20	30	40	50	60	70
Z, min	10	25	40	60	80	100

Sovuq hajmiy shtamplash bilan olinadigan tayyorlamalar. Sovuq hajmiy shtamplash jarayonida murakkab detallarni (tishli g'ildirak, shpindellar, shatunlar, klapanlar, taqsimlovchi vallar va boshqalar) yakuniy o'lchamlari va shaklini olish mumkin va bunda keyin bo'ladigan mexanik ishlov berish minimumga keltiriladi yoki bo'lmaydi. Bu usuldagi shakllantirishda metallni qizitishdagi metallni chiqindiga chiqishi bo'lmaydi, nisbatan tayyorlamani aniq o'lchamlari va yuza sifatini ta'minlaydi. Agar shakldor detallarni tayyorlashda mexanik ishlov berish o'rniga sovuq shtamplash qo'llansa detalni material hajmini 50-70% ga kamaytiradi. Sovuq deformatsiyalanishi natijasida metallda ba'zi ichki nosozliklar yo'qotiladi, uni tuzilishini bir xilligi ta'minlanadi, yuza

qatlamlari mustahkamlanadi, natijada ba'zi hollarda yuqoriligerlangan po'latlar o'rniga uglerodliligini ishlatilishi mumkin bo'ladi.

Sovuq shtamrejagan tayyorlamalar. Sovuq shtamplash varaq yoki tasmadan kesib chiqarish, cho'zish, egish va shunga o'xshashlar bilan detal tayyorlamalarini tayyorlashni eng ilg'or usullariga kiradi. Ammo usulni qo'llashni maqsadga muvofiqligi bir qator shartlar bilan va birinchi navbatta mahsulot ishlab chiqarishni hajmi, detal konfiguratsiyasi, materialni mexanik xossalari, detalni talab etilayotgan tayyorlash aniqligi bilan aniqlanadi.

Prokatdan tayyorlamalar. Prokat detal konfiguratsiyasi qaysidir sortli materialni (dumoloq, oltiqirrali, kvadrat, to'g'ri burchakli) shakliga mos kelganda qo'llaniladi. Shuningdek issiq holda jo'valash turli qalinlik va diametrdagi choksiz trubalar, hamda profili prokat (burchakli po'lat, shvellerlar, qo'shtavrlar, balkalar va boshqalar) keng qo'llaniladi. Maxsus prokatni qo'llash detalga mexanik ishlov berishni deyarli yo'qotish imkonini beradi. Bundan tashqari, egilgan, ochiq, yopiq va ko'p qatlamli profillarni qo'llash orqali mahsulotlar massasini kamaytirish mumkin.

Kombinatsiyalangan tayyorlamalar. Murakkab konfiguratsiyadagi tayyorlamani ayrim elementlarini ilg'or usullar (shtamplash, quyish, sortli va shakldor prokat) yordamida tayyorlash va so'ngra bu elementlarni payvandlash yoki boshqa usullarda birlashtirish katta iqtisodiy samara beradi. Masalan, kombinatsiyalashgan usul yirik tirsakli vallarni tayyorlashda (ayrim elementlarni bolg'alash, so'ngra payvandlash) ishlatiladi.

Plastmassadan tayyorlamalar. Plastmassalar nisbatan yirik bo'lmagan detallar, (nasoslar qanotchalari, shkivlar, vtulkalar, qo'luslagichlar va boshqalar). Ammo plastmassani zarbiy qovushqoqligi kam, yetarli mustahkamlikka ega emas, issiqlikka bardoshligi yuqori emas (250-300⁰C).

14-MA'RUZA
MEXANIK ISHLOV BERISHDA QO'YIM
Ma'ruza rejasi

1. Qo'yimlarining turlari.
2. Qo'yimlarni hisoblash usullari.
3. Qo'yim kattaligiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Tayyorlamani oraliq o'lchamlarini aniqlash.

***Tayanch so'z va iboralar:** Qo'yimlarining turlari. Qo'yimlarni hisoblash usullari. Qo'yim kattaligiga ta'sir etuvchi omillar. Tayyorlamani oraliq o'lchamlarini aniqlash.*

Mexanik ishlov berish uchun quyum. Quyumlarning turlari. Tayyorlama olishning deyarli xamma usullari mashina detallarining keraklik aniqligi va yuza g'adir-budurligini ta'minlay olmaydi. Yuqori sifatli detallarga mexanik ishlov berish usuli bilan erishiladi. Shunday ekan, mexanik ishlov berilishi kerak bo'lgan tayyorlama o'lchami tayyor detal o'lchamidan farq qilishi kerak.

Shunga muvofiq tayyorlamaning tashqi yuza o'lchamlari kattalashtirilgan va ichki o'lchamlari kichiklashtirilgan bo'lishi kerak. Mexanik ishlov berish jarayonida berilgan aniqlik va yuza g'adir-budurligini olish maqsadida kesib olinadigan metall qatlami quyum deb ataladi. Demak, tayyorlama va detal o'lchamlarining ayirmasi quyumni tashkil etadi.

Quyumlar oraliq va umumiy quyumlarga bo'linadi. Mexanik ishlov berishning berilgan operatsiyasini (o'tishini) bajarishda olib tashlanadigan metall qatlami oraliq **quyum** (Z_i) deb ataladi. Bu quyum oldingi va bajarilayotgan operatsiyalar orasidagi tayyorlama o'lchamlari farqi bilan aniqlinadi. Oraliq quyumni ko'pincha operatsiyalararo quyum deb xam yuritiladi.

Berilgan yuzaga mexanik ishlov berishdagi xamma operatsiyalarni bajarishda (qora tayyorlamadan to tayyor detal olgungacha) olib tashlanadigan metall qatlami umumiy quyum (Z_0) deb ataladi. Umumiy quyum miqdori tayyorlama va detalning ish jarayonidagi o'lchamlar farqi bilan aniqlanadi.

U yoki bu yuzaga mexanik ishlov berishdagi umumiy quyum miqdori xamma operatsiya (o'tish)lardagi oraliq quyumlar yig'indisiga teng bo'ladi:

$$Z_0 = \sum_{i=1}^m Z_i$$

bu yerda : m – texnologik operatsiya (o'tish)lar soni.

Quyumlar simmetrik va nosimmetrik bo'ladi. Simmetrik quyumlar ichki va tashqi aylanuvchi yuzalarda xamda qarama-qarshi joylashgan yuzalarga paralyell ravishda bir payutda ishlov beriladigan yuzalarda bo'ladi.

Tashqi aylanuvchi yuzalar uchun: $2Z_0 = d_a - d_v$

Ichki aylanuvchi yuzalar uchun $2Z_0 = d_b - d_a$

Qarama-qarshi yuzalarga paralell ishlov berganda $2Z_0 = l_a - l_b$

Nosimmetrik quyumlar detallarning tomonlariga aloxida ishlov berilganda bo'ladi, ya'ni: $Z_0 = a - b$

Bu yerda, a va b – mos ravishda tayyorlama va tayyor detal o'lchamlari

Quyumlar miqdori texnologik jarayonni ishlab chiqishda muxim texnika-iqtisodiyu ahamiyatga ega. Oshirib yuborilgan quyum detal tayyorlashga sarflanuvchi material xajmini ko'paytirib, dastgoh ish unumdorligini kamaytirib, detal sifatini yomonlashishiga olib keladi. Chunki, kesish chuqurligini oshib borishi ish tartibini kamaytirishga, o'tishlar sonini oshishiga, demak dastgoh unumdorligini kamayishiga olib keladi.

Quyum kamayib kyetsa ishlov berishda keraklik o'lcham aniqligini va yuza silliqqligini olib bo'lmaydi, bu esa nuqsonli detal tayyorlashga olib keladi. Shuning uchun muqobil quyum tayinlashga xarakat qilish kerak .

Quyumning miqdoriga asosan quyidagi omillar ta'sir etadi:

-tayyorlamaning shakli va o'lchamlari. Shaklning murakkabligi va tayyorlama o'lchamlarining kattaligi quyumning oshishiga olib keladi;

-tayyorlamaning turi va uni olish usuli. Tayyorlamalar ularni tayyorlash turiga (prokatlash, quyma bolgalash va xokazo) qarab xar-xil aniqlikda bo'ladi;

-tayyor detal dan talab qilinayotgan o'lcham aniqligi, yuza sifati va g'adirbudurligi, bu talablar qancha yuqori bo'lsa quyum xam shuncha katta bo'lmog'i kerak , chunki bu talablarni bajarish uchun qo'shimcha operatsiyalar tayinlanmog'i zarur.

Quyumlarni hisoblash. Mashinasozlikda quyumni ikki xil usulda aniqlash mumkin:

1. Tajriba va statistika usuli.

2. Hisoblash va taxlil qilish usuli.

Tajriba va statistika usulida umumiy va oraliq quyumlar jadvaldan olinadi. Jadvallar esa ilg'or zavodlar tajribalarini umumlashtirib va tizimlashtirib tuzilgan bo'ladi. Bu usulning kamchiligi shundaki unda quyum miqdori, texnologik jarayoning qanday tuzilishidan qat'iyu nazar, jadvaldan olib tayinlanadi. Bu usulda aniqlangan quyum miqdori noaniq, oshirilgan bo'ladi.

Hisoblash va taxlil qilish usulida quyum unga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish va hisoblash yo'li bilan topiladi.

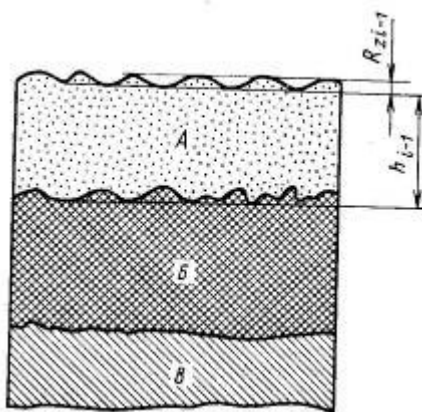
Quyum miqdori shunday bo'lishi kerakki, uni kesib olib tashlaganda avvalgi operatsiyadan qolgan nuqsonlar, tayyorlamani moslamaga o'rnatishda va kesib ishlash payitida hosil bo'ladigan xatoliklar yo'qolmog'i kerak . Quyumni bu usulda aniqlash yetarlicha aniq, chunki bunda texnologik jarayoning qanday sharoitda bajarilayotgani va boshqa omillar hisobga olinadi.

Quyumni hisoblashda asosan quyidagi omillar ta'sir qiladi.:

1. Ishlov berilayotgan yuzaning mikronotekislik balandligi – $R_{Z\ i-1}$ (41 – rasm).

Joriy operatsiyadan oldingisida hosil qilingan yuza mikronotekisligi hisobga olinadi, shuning uchun mikronotekislik balandligi belgisiga ($i - 1$) indeksi qo'yiladi. Mikronotekislik balandligi miqdori ishlov berish usuliga va kesish tartibiga bog'liq bo'lib jadvaldan qabul qilinadi.

2. Avvalgi operatsiyada xosil bo'lgan nuqsonli yuza qatlamining chuqurligi – h_{i-1}



14.1-rasm. Quyimga tasir etuvchi omillar.

Tayyorlama olishning qariyb xamma usulida xam uning yuzasida qattiq pusti, qasmoqlar, darz va shu kabilar ko'rinishida nuqsonli qatlam vujudga keladi. Tayyorlama olishning bir usulining o'zida uning materialiga qarab nuqsonli qatlamlar xar xil bo'ladi. Cho'yandan tayyorlangan quyma tayyorlama uchun qattiq po'st qatlami $1 \div 2$ mkm bo'lsa, po'lat tayyorlama uchun 1-3 mkm bo'ladi.

Legirlangan uglerodsizlashtirilgan pulat shtampovkalar uchun qatlam qalinligi 0,5 mm gacha, uglerodli po'latlar uchun $0,5 \div 1,0$ mm bo'ladi.

Kesib ishlash jarayonida xam metall tuzilmasi o'zgarishida puxtalanish qatlamlari xosil bo'ladi, bu nuqsonli qatlam xam keyingi operatsiyani bajarishda olib tashlanishi kerak .

3. Ishlov berilayotgan yuzaning asos qilib ishlatilayotgan yuzaga nisbatan fazoviyu og'ishi - $\Delta \sum_{i-1}$. Fazoviyu ogishlarga bir nechta teshiklarning o'qdoshmasligi, tsilindr shaklidagi detal o'qining uning ko'ndalang yuzasiga perpyendikulyarmasligi, ishlanayotgan va asos yuzalarining paralyellmasligi, yuzaning qayishishi, ustki yuzalarning teshikka nisbatan ekstsentrikligi va boshqalar kiradi. Fazoviy og'ishlar tayyorlamani tayyorlash va detalga ishlov berish payitida xosil bo'ladi.
4. O'rnatish xatoligi - \mathcal{E}_i . bu xatolik bajarilayotgan operatsiyalarda

(o'tishda) paydo bo'ladi. O'rnatish xatoligi asoslash xatoligi - \mathcal{E}_a , maxkamlash davrida paydo bo'ladigan xatolik - \mathcal{E}_q va moslama xatoliklarining - \mathcal{E}_M yigindisiga teng

$$\mathcal{E}_i = \sqrt{\mathcal{E}_a^2 + \mathcal{E}_K^2 + \mathcal{E}_M^2}$$

Asoslash xatoligi tayyorlamani moslamaga o'rnatishda texnologik va o'lchash asoslari birlashmaganda (bir yuzani tashkil qilmaganda) paydo bo'ladi.

Uning miqdori ma`lum bir o`lcham uchun tayyorlamaning muayyan o`rnatilgan xolatida aniqlanadi.

Partiya detallariga avvaldan sozlangan dastgohda ishlov berishda ishlov berilayotgan yuza kesuvchi asbobiga nisbatan xar-xil vaziyatni egallashi (siljishi) mumkin. Siljish tayyorlamani maxkamlash payitida uning asos yuzalarining noaniqligi, moslamaning o`rnatish qismlarining noaniqligi va yeyilishi hisobiga sodir bo`ladi.

Ta`sir qiluvchi omillarni hisobga olib oraliq quyumning minimal miqdorini aniqlovchi quyidagi formulalarni tuzish mumkin:

-qarama-qarshi yuzalarga aloxida ishlov berishda yoki aloxida bir yuzaga ishlov berishda (bir tomonlama quyim):

$$Z_{i_{\min}} = (R_Z + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i$$

qarama-qarshi yuzalarga paralyell ishlov berganda (ikki tomonlama quyim):

$$2Z_{i_{\min}} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + (\Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i)]$$

tashqi va ichki aylanuvchi yuzalar uchun

$$2Z_{i_{\min}} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta \sum_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}]$$

Shu formulalar asosida aloxida xollar uchun quyumning formularini olish mumkin, bunda bajarilayotgan ishga qarab umumiy formula tarkibidan u yoki bu tuzuvchisi chiqarib tashlanadi.

Masalan: Teshikni tortishda yoki o`z i markazlovchi razvertkalarada teshik o`qining sirilishi va toyib (jilib) ketishi yo`q qilinmayudi va o`rnatish xatoligi bo`lmaydi. Shuning uchun formuladan ε_i va $\Delta \sum_{i-1}$ tushirib qoldiriladi:

$$2Z_{i_{\min}} = 2(R_Z + h)_{i-1}$$

Toblangan yuzaga jilvirlash yo`li bilan ishlov berilganda iloji boricha tashqi yuzani saqlash kerak. Shuning uchun h_{i-1} ni formuladan tushirib qoldiriladi:

$$2Z_{i_{\min}} = 2(R_{Z_{i-1}} + \sqrt{\Delta \sum_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Markazsiz jilvirlash dastgohida jilvirlanganda tayyorlama moslamaga o`rnatilmaydi, shuning uchun o`rnatish xatoligi bo`lmaydi :

$$2Z_{i_{\min}} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1}]$$

Superfinishlash va polirovkalashda faqat yuza g`adir-budurligi kamaytiriladi, bunda quyum formulasi quyuidagicha bo`ladi.

$$2Z_{i_{\min}} = 2R_{Z_{i-1}}$$

Quyumni hisoblash formulalaridan ma`lum bo`ladiki, quyum avvalgi va bajarilayotgan operatsiyalardagi xatoliklarning yig`indisidan tashkil topar ekan.

Quyumga ta`sir qiluvchi omillarning qiymatlari texnologik ma`lumotnomalarda berilgan va ularning qiymati tayyorlamaning shakli va

o'lchamiga, materialiga, tayyorlamani tayyorlash usuliga va ishlov berish usuliga bog'liq.

Hisoblangan minimal quyimlar asosida maksimal quyim quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

-tashqi yuzalarga ishlov berishda :

$$Z_{i\max} = Z_{i\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

-ichki yuzalarga ishlov berishda :

$$2 Z_{i\max} = 2 Z_{i\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

Bu yyerda TD_{i-1} va TD_i – oldingi va bajarilayotgan operatsiyalardagi o'lcham joizligi

Tayyorlamaning oraliq o'lchamlarini aniqlash. Operatsiyalararo quyimlarni hisobi asosida tayyor detaldan boshlang'ich tayyorlamagacha barcha o'tishlar bo'yicha tayyorlamani chekka o'lchamlari aniqlanadi.

14.2-rasmda tayyorlama tanasidagi val turidagi va teshikka ishlov berishdagi operatsiyalar aro quyimlar va joizliklarni joylashuv sxemasi keltirilgan.

Tashqi yuzalarga ishlov berishda minimal quyim:

$$Z_{\min} = a_{\min} - b_{\max};$$

Maksimal quyim:

$$Z_{\min} = a_{\min} - b_{\max};$$

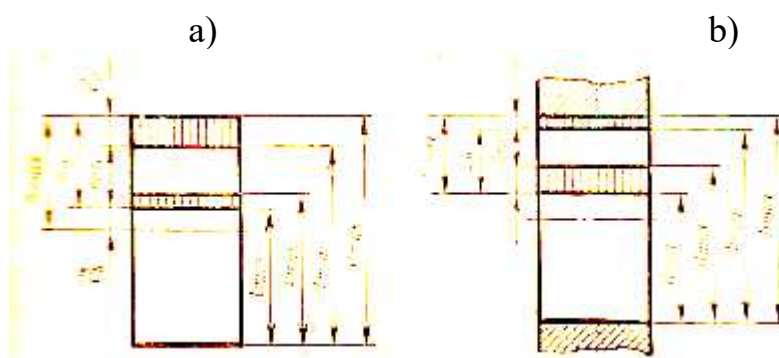
Ichki yuzalarga ishlov berishda minimal quyim:

$$Z_{\min} = b_{\min} - a_{\max};$$

Maksimal quyim:

$$Z_{\min} = b_{\max} - a_{\min};$$

bu yerda: a_{\max} va a_{\min} –oldingi o'tishda olingan maksimal va minimal o'lchamlar; mm; b_{\max} va b_{\min} – bajarilayotgan o'tish uchun berilgan maksimal va minimal o'lchamlar, mm;



14.2-rasm. Ishlab berish va joizliklarga operatsiyalararo quyimni joylashuv sxemasi: a-val uchun; b-teshik uchun.

Nominal o'tuvchan quyim Z_{\max} va Z_{\min} orasidagi, ya'ni maksimal va minimal o'tuvchi quyimlar farqiga teng:

$$\delta_z = Z_{\max} - Z_{\min} = (Z_u - \delta_u) - (Z_u - \delta_a)$$

yoki

$$\delta_z = \delta_a + \delta_g$$

$$\text{bu yerda: } \delta_a = a_{\max} - a_{\min}; \quad \delta_b = b_{\max} - D_{\min}$$

Detallarga mexanik ishlov berish uchun quyimlar va operasion joizliklarni to'g'ri hisoblash va tanlash texnologik jarayonni tuzishdagi asosiy vazifalardan hisoblanadi, chunki unga detalni tannarxi, sifati va ishlatish muddati bog'liq bo'ladi.

Ortiqcha oshirib belgilangan quyimlar metall sarfini, dastgohlar narxini va uni joylashtirish uchun ishlab chiqarish maydonlarini hamda elektr energiyasi va metallqirquvchi asboblarni xarajatlarini oshishiga olib keladi.

Keragidan ortiq kamaytirilgan quyimlar metalni nosoz yuzalar qatlamlarini olib tashlash imkonini bermaydilar, talab etilgan aniqlik va g'adirbudurlikni olib bo'lmaydi va brak chiqishiga olib kelishi mumkin.

O'rnatilgan quyimlar bo'yicha detalga tejamkor ishlov berish uchun barcha o'tishlarda olinadigan og'ishlarni quyumlarni hisoblashda asos qilib olingan o'rnatilgan joizliklar oralig'ida bo'lishini ta'minlash kerak. Quyumlar hisoblangan va o'rnatilgandan so'ng mo'ljallangan dastgohlar, metall qirquvchi asbob va kesish tartiblarini to'g'ri tanlanganligi tekshirib ko'rilishi kerak.

Shunday qilib ishlov berish quyimlari ishlov berilgan yuza sifati, materialni eng kam sarfida detallar shakllarini o'lchamlarini aniqligi va detal tannarxiga nisbatan qo'yilgan talablarga mos kelishi kerak. Bunday quyimlar muqobil hisoblanadi va ularni ishlov berishga belgilash o'ta muhim texnik iqtisodiy masala hisoblanadi.

Zamonaviy seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda imkon darajasida ishlov berish quyimini maksimal kamaytirish va mexanik ishlov berishni kam yoki umuman talab etmaydigan tayyorlamalar olishga harakat qilinadi. Yuqorida keltirilgan quyumni hisoblash va tayyorlamaning oraliq o'lchamlarini aniqlash usuli asosan katta seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llanadi.

Donalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda tajriba va statistika usulini qullagan ma'qul, unda quyumning miqdori meyoriy jadvallardan olinadi.

15-MA'RUZA
**MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK TEXNOLOGIK
JARAYONLARINI LOYIHALASH**

Ma'ruza rejasi

1. Tayyorlov bosqichi –detal konstruksiyasini texnologik tahlil etish va loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni yig'ish.
2. Boshlang'ich bosqichlar-ishlab chiqarish turini aniqlash va tayyorlamani olish usulini tanlash.
3. Texnologik asoslarni tanlash: asoslarni doimiylik va mos kelish tamoyillari.

***Tayanch so'z va iboralar:** Tayyorlov bosqichi –detal konstruksiyasini texnologik tahlil etish va loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni yig'ish. Boshlang'ich bosqichlar-ishlab chiqarish turini aniqlash va tayyorlamani olish usulini tanlash. Texnologik asoslarni tanlash: asoslarni doimiylik va mos kelish tamoyillari.*

Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki malumotlar va loyihalash ketma-ketligi. Texnologik jarayonlarning ishlab chiqish asosiga ikkita tamoyil qo'yilgan: texnik va iqtisodiy. Texnik tamoyilga ko'ra loyihalananayotgan texnologik jarayon berilgan buyumni tayyorlashda ishchi chizmani barcha talablarini va texnik shartlarini bajarilishini to'la ta'minlashi kerak. Iqtisodiy tamoyilga ko'ra tegishli xolda buyumni tayyorlash minimal mexnat sarfi va ishlab chiqarishga foydasi bilan amalga oshirilishi kerak.

Mexanik ishlov berishda texnologik jarayonlarni loyihalash-detal tayyorlash jarayonini kerakli texnik-iqtisodiy hisoblar bilan to'la tushuntirib berish va qabul qilingan variantni asoslash maqsadiga ega. Texnologik xujjatlarni tuzish natijasida korxonada muxandis-texnik xodimlari va ijrochi ishchilari loyihalangan texnologik jarayonni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan yo'riqnoma va kerakli ma'lumotlarni oladilar. Texnologik ishlanma buyum chiqarish uchun kerak bo'lgan ishlab chiqarish vositalarini, mexnat xajmini va buyum tayyorlash tannarxini keltirib chiqarish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlar individual, namunaviy va guruhli bo'linadilar. Individual texnologik jarayonlar o'ziga xos bo'lgan detallar uchun tuzilsa, namunaviy meyorlashtirilgan va standartlashtirilgan detallar uchun guruhli konstruktiv va texnologik o'xshash detallar uchun tuziladi. Namunaviy texnologik jarayon tuzilishini birinchi bosqichida mashina detallarini sinflashtirish bajariladi, bunda detallar ularni tayyorlashda hosil bo'ladigan umumiy texnologik vazifalarga ko'ra quyidagi sinflarga bo'linishlari mumkin: vallar, vtulkalar, diskalar, plitalar, ustunlar, tishli g'ildiraklar va hokazolar.

Keyingi bosqichda operatsiyalar namunaviy ketma-ketligi va mazmuni, namunaviy asoslash sxemalari va jihozlarni namunaviy konstruksiyalarini belgilash asosida tamoyilli umumiy texnologik jarayon ishlab chiqish amalga oshiriladi. Texnologik jarayonlarni namunalashtirish ishlab berishni yangi ilg'or usullarini joriy etishga, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari va harajatlarini kamaytirishga, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish jihozlarini nisbatan keng

qo'llashga hamda tez qayta sozlanadigan namunaviy vositalarni ishlatishga sabab bo'ladi.

Oqimli-ommaviy ishlab chiqarish, oqimli bo'lmagan ishlab chiqarishlarga qaraganda texnik-iqtisodiy yutuqlarga ega. Oqimli ishlab chiqarishda eng yuqori ish unumdorligiga va buyumning eng kichik tannarxiga erishiladi, ishlab chiqarish davri qisqaradi va ishlab chiqarish maydonidan foydalanish ortadi.

Seriyalab ishlab chiqarishda xar bir ish joyida bir qancha operatsiyalar bajariladi va bir operatsiyadan ikkinchisiga o'tishda dastgohlarni sozlashdagi to'xtab turishlarini keltirib chiqaradi. Ammo tegishli texnologik jarayonlarni qurib va kerakli tadbirlarni o'tkazish orqali seriyalab ishlab chiqarishda oqimli ommaviy ishlab chiqarish tamoyillarini amalga oshirish mumkin. Bunga guruxli oqim tizimida bajariladigan guruxli texnologik jarayonlarni qo'llab erishiladi.

Guruxli oqim tizimida jihozlar, tizimga birlashtirilgan konstruksiyasi va o'lchami bo'yicha yaqin bo'lgan bir necha nomdagi detallarga ishlov berish yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi. Tizimga birlashtirilgan barcha detallar davriy o'tkaziladigan partiyalarda ishlov beriladi va xar bir belgilangan vaqtda tizim uzluksiz-oqimdagidek ishlaydi. Bir detalga ishlov berishdan boshqasiga tizimda sozlashsiz o'tish mumkin. Boshqa xollarda qisman sozlashlar amalga oshiriladi. Guruxdagi eng murakkab va mexnat xajmi katta detalga ko'pincha majmuaviy detal deyiladi. Ishlov berish texnologik yo'nalishi bo'yicha to'plamlashtiriladi va joylashtiriladi. Guruxdagi boshqa detallarga aloxida o'tishlar yoki operatsiyalarni o'tkazib yuborish bilan ishlov berish mumkin. Guruxli oqim tizim, shu qatorda qayta sozlanuvchi xamda avtomatik bo'lishi mumkin. Dastur bilan boshqariladigan dastgohlardan foydalanishda, detallarni tanlash va vositani konstruksiyalash masalalari soddalashadi, dastgohni qayta sozlash vaqti minimumga keltiriladi. Agar detallar guruxini tayyorlashda aloxida operatsiyalarni bitta va shu dastgohni o'zida bir turdagi sozlashda bajarish mumkin bo'lsa, boshqa operatsiyalar turli xil dastgohlar talab qilsa va guruxli texnologik jarayon bo'yicha bajarish mumkin bo'lmasa unda umumiy operatsiyalarga guruxli sozlashni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib detalni ishchi chizmasi va ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishchi chizmada detalni tasniflovchi barcha ko'rsatmalar: kerak li sondagi proyektsiyasi o'lchamlari; joizliklari, ishlov berilgan yuza g'adir-budirliklari, material markasi, material qattiqligi va termik ishlov berish usuli, bitta buyumdagi detallar soni, detalni xizmat vazifasi talablari kabi ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lishi kerak .

Yetarli darajada to'la ishlanmagan ishchi chizma qator jiddiy nosozliklarni va brak detallar foizini oshishini keltirib chiqarishi mumkin.

Shuning uchun texnologik jarayonni loyihalashdan oldin ishchi chizmani yaxshilab o'rganish, tahlil etish va agar kerak bo'lsa berilgan detalni

ishlov berish sharoitlariga aniqlik kiritish uchun konstruktor bilan kelishgan xolda barcha kerakli o'zgarishlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Ishlab chiqarish dasturi, odatda vaqt birligida (yil, chorak, oy) talab qilingan mashinalar soni ko'rinishida beriladi, bu dastur va mashinaning umumiy chizmalari bo'yicha berilgan sexda vaqt birligi ichida tayyorlanishi kerak bo'lgan u yoki boshqa nomdagi detallar sonini aniqlash mumkin.

Bu ma'lumotlar, samaradorliroq texnologik jarayonlarni, jihozlar turlarini, asboblarni, texnologik ta'minot xajmini, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish darajalarini tanlash uchun talab qilinadi. Masalan: agar tayyorlanadigan bir nomli detallar soni ko'p bo'lmasa, universal dastgohlardan foydalanishga to'g'ri keladi va avtomatlashtirish darjasi kichik bo'ladi. Agarda detallar soni ko'p bo'lsa maxsuslashtirilgan jihozlar, maxsus moslamalarga ehtiyoj bo'ladi va alohida jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish uchun katta imkoniyat ochiladi.

Berilgan mashina uchun talab qilingan detallar sonidn tashqari, xar bir detal bo'yicha kerakli extiyot qismlar foizini, berilgan detal bo'yicha o'rtacha braklar foizini bilsh zarur.

U xolda sexdan chiqadigan xar bir detal bo'yicha ishlab chiqarish dasturi quyidagicha hisoblanishi mumkin:

$$W_i = W \cdot m_i \left(1 + \frac{\beta_i}{100}\right) \left(1 + \frac{b_i}{100}\right)$$

Bu yerda: W_i – r sexning bir yildagi ishlab chiqarish dasturi:

W – bir yilda zavod bo'yicha buyum ishlab chiqarish dasturi

m_i – bitta buyumdagi berilgan detallar soni

β_i – berilgan detallar bo'yicha extiyot qismlar foizi

b_i – berilgan detallar bo'yicha braklarni o'rtacha foizi

Shuningdek, tayyorlama va jihozlar to'g'risida ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega.

Texnologik jarayonni loyihalash uchun, asosan ommaviy ishlab chiqarishda detalni ishchi chizmasidan tashqari tayyorlamani xam chizmasi bo'lishi kerak, u tayyorlama o'rnatiladigan va maxkamlanadigan moslamani konstruksiyalash va hisoblash uchun zarur.

Faqat tayyorlama shakli bo'yicha oddiy bo'lgan xollarda va kichik seriyali ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashda berilgan tayyorlama uchun quyim o'lchamlari to'grisidagi ko'rsatmalar bilangina yoki tayyorlamani ma'lum turlari- quyma, bolg'alash, prokat va bosim uchun qo'yimlarni umumiy jadvali bilangina cheklaniladi va tayyorlamani chizmasi berilmaydi.

To'g'ri ishlab chiqilgan texnologik jarayon, shuningdek, jihozlarni tasniflovchi ma'lumotlarga ham bog'liq bo'ladi, bu ma'lumotlar dastgoh pasportida beriladi. Masalan, tokarlik dastgohining pasportida quyidagi ma'lumotlar berilgan: markazlar balandligi, markazlar orasidagi masofa,

shpindelning aynalishlar chastotasi, motor quvvati, uzatishlar kattaligi, shpindelning ruxsat etilgan burovchi momenti va boshqalar.

Tayyorlamani tashqi o'lchamlarini bilgan xolda va markazlar balandligi, ular orasidagi masofa bo'yicha, berilgan detalga ishlov berish uchun tegishli dastgohni tanlash mumkin.

Mavjud korxonada ishlab chiqarishda bor bo'lgan jihozlardan foydalanish, ya'ni texnologik jarayon yangi jihozlarga mo'ljallanmasdan korxonada mavjud bo'lgan jihozlarga moslanishi kerak bo'ladi.

Ammo yangi ishlab chiqarishni loyihalashda shuningdek aloxida shartlar bo'lishi mumkin. Zavod qurilishi navbatini hisobi bilan texnologik jarayonning loyihalashni olib borish mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan asosiy dastlabki ma'lumotlardan tashqari, texnologik jarayonni to'g'ri loyihalash uchun, kesuvchi va o'lchov asboblarning me'yori, kesish tartibi bo'yicha me'yoriy ko'rsatkichlar, yordamchi ish turlarining me'yoriy ko'rsatkichlariga ega bo'lish kerak, shuningdek tayyorlashga mo'ljallanayotgan mashinani to'la o'rganish va xizmat vazifalarini yaxshi tushinish kerak bo'ladi.

Loyihalash jarayoni o'zaro bog'liq va ma'lum ketma-ketlikda bajariladigan bosqichlardan tashkil topadi. Ularga qo'yidagilar kiradi.

- ishlab chiqarish turi va ish usullarini aniqlash;
- texnologik jarayon tuziladigan detalni texnologiyabopligini tahlil qilish;
- tayyorlamani olish usulini va unga qo'yiladigan talablarni tanlash;
- texnologik asoslarni tanlash;
- aloxida yuzalarga ishlov berishda ketma-ket bajariladigan usullarni (yo'nalishni) tanlash;
- detalga to'la ishlov berish yo'nalishini tuzish;
- dastlabki operatsiyalarni belgilash;
- oralik qo'yimlarni hisoblash;
- texnologik o'tishlar bo'yicha tayyorlamani texnologik joizliklarini va chiyegaraviy o'lchamlarini belgilash;
- operatsiyalar tarkibiga va texnologik o'tishlarning kontsyentratsiyalanish darajasiga aniqlik kiritish;
- jihaz, asbob va moslama tanlash;
- sozlanuvchi o'lchamlarni aniqlash;
- moslamani konstruksiyalashda texnik vazifani ishlab chiqish uchun tayyorlamani o'rnatish va mahkamlash sxemasiga aniqlik kiritish;
- ishchilarni malakasini va vaqt me'yorini belgilash;
- texnik xujjatlarni rasmiylashtirish.

Buyum va detal konstruksiyasini texnologiyabopligi va tayyorlama olish usulini tanlash. Buyum va uni tegishli detallarni texnologiyabopligi texnologik jarayon tasnifiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Konstruksiyani texnologiyabopligi tamoyiliga ko'ra ayrim detallarni loyihalashda nafaqat ekspluatasion talablarini, balki buyumni muqobil va tejankor tayyorlash talablarini ham qondirish kerak. Buyumni tayyorlashdagi

mehnat sarfi va tannarx qanchalik kichik bo'lsa, u shunchalik texnologiyabopdir.

Buyum yoki detallarni texnologiyabop konstruksiyasi quyidagilarni nazarda to'tadi:

-maksimal keng unifikasiyalashgan yig'ma birikmalarni, standartlashgan, me'yorlashgan detallar va detallar elementlaridan foydalanish;

-murakkab, o'ziga xos konstruksiyadagi, turli nomdagi detallarni kam va bir nomdagi detallarni ko'p ishlatish;

-butun buyumni tayyorlash va detallarga mexanik ishlov berishda mehnat sarfi va tannarxni pasaytirish uchun ishlov berilishi qulay bo'lgan yuzalarga ega bo'lgan detallarni yaratish;

-detaillarda asoslash uchun qulay yuzalarni bo'lishi;

-detailar uchun tayyorlamalarni olishni eng muqobil usulini tanlash;

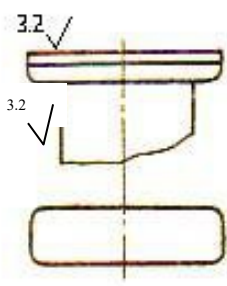
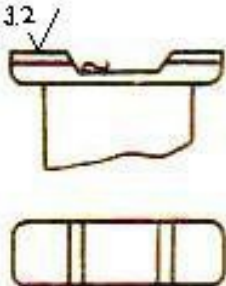
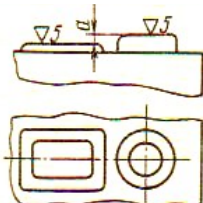
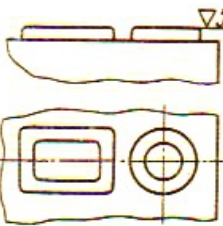
-o'zaroalmashuvchan detallar tayyorlash orqali yig'ishdagi qo'shimcha chilangarlik-qayta sozlash ishlarini to'liq bartaraf etish yoki kamaytirish.

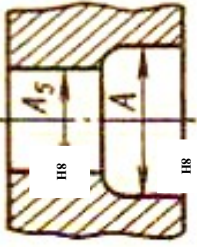
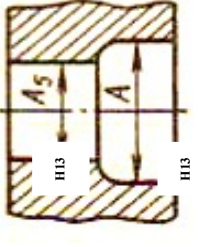

-yig'ish jarayonini soddalashtirish.

15.1-jadvalda konstruksiyalarni texnologiyaboplikka tahlil etish misol tariqasida keltirilgan.

Konstruksiyalar va texnologik talablar

15.1-jadval

	Asosiy texnologik talablar	konstruksiya		Texnologiyabop konstruksiya afzalligi
		notexnologiyabop	texnologiyabop	
1	ishlov beriladigan yuzalarni yaxlit qilish tavsiya etilmaydi			<ol style="list-style-type: none"> 1. ishlov berish vaqti va asbob sarfini kamayadi 2. ishlov berish aniqligi va tozaligi oshadi
2	ishlov beriladigan yuzalarni bir xil balandlikda joylashtirish kerak			<ol style="list-style-type: none"> 1. unumdor ishlov berish usulini qo'llash mumkin bo'ladi 2. nazoratni soddalashtiradi

3	pog'anali teshiklarda nisbatan aniq pog'anani ochiq qilish tavsiya etiladi			1. ishlov berishni mehnat sarfini kamayadi 1. ishlov berishni va asbob konstruksiyasi soddalashadi
4	kesuvchi asbobni erkin kirishi va chiqishi imkoniyati			1. asbobn sinishdan saqlanadi 2. unumdorlik ortadi

Tayyorlamani olish usulini tanlash. Konstruktor mavjud standartlar bo'yicha tayyorlamaning materiali, uning markasini, shuningdek kerakli termik ishlov berishni tayinlaydi. Detallarni mashinadagi ishlash sharoitini hisobga olib, konstruktor dastlabki tayyorlama olishni maqbul usulini (quyma o'rniga bolg'alash, prokat o'rniga bolg'alash) ko'rsatishi mumkin, bu ma'lumotlar asosida texnolog tayyorlama olishni aniq bir usulini tanlaydi. Usul tanlashda quyidagilarga e'tibor qilinadi:

- tayyorlama materialini texnologik tasnifi, ya'ni uning o'yiluvchanlik xossasi va bosim ostida ishlov berishda plastik deformatsiyalana olish qobiliyati, qo'llash natijasida olinadigan tayyorlama materialining tuzilmaviy o'zgarishi (bolg'alashda tolalarni joylashishi, quymada donalarni kattaligi va boshqalar);

- tayyorlaman konsruktiv shakli va o'lchamlari;

- tayyorlama tayyorlashda talab qilingan aniqlik, uning yuza sifati va g'adir-budirligi, ishlab chiqarish dasturi va u dasturni bajarilishi uchun berilgan muddat.

Tayyorlama tayyorlash usulini tanlashga shuningdek qo'shimcha ravishda quyidagilar ta'sir qiladi:

- texnologik vositani tayyorlash vaqti (shtamlarni, modellarni, press qoliplarni va boshqalarni tayyorlash);

- tegishli texnologik jihozni mavjudligi va jarayonni xoxlagan darajada avtomatlashtirish.

Tanlangan usul detalni tayyorlashda eng kam tannarxni ta'minlashi kerak, ya'ni materialga, tayyorlama tayyorlashga va keyingi mexanik ishlov berishga sarflangan xarajat yuklama xarajatlar bilan birga minimal bo'lishi kerak. Tayyorlamani tayyorlash aniqligini oshishi va uning shaklini tayyor detal konfiguratsiyasiga yaqinlashishi bilan mexanik ishlov berishni solishtirma salmog'i keskin pasayadi. Lekin tayyorlama olish uchun vositaga ketgan xarajat iqtisodiy qorejamaganligi sababli hamma usullar ham foyda keltiradigan bo'lavermaydi.

Texnologik asoslarni tayinlash. Texnologik jarayonni loyihalashda eng qiyin narsa, bu **texnologik asoslarni** to'iri tayinlashdir. Texnologik asoslarni to'iri tayinlanishi ishlov berilayotgan yuzalarning to'iri joylanishi o'lchamning aniq chiqishini ta'minlaydi va ish unumdorligini oshishiga olib keladi. Shuning uchun texnologik asoslarni tanlash detalga ishlov berish ketma-ketligini tayinlash bilan bollangan holda yechiladi.

Texnologik asoslar 2 xil bo'ladi: 1. **Xomaki asos** yoki **ishlov berilmagan asos**. 2. **Toza asos**.

Xomaki texnologik asos- ishlov berish uchun tayyorlamani birinchi marta o'rnatiladigan asosdir yoki toza asos olish uchun tayinlagan asosdir. Xomaki asos uchun shunday yuza qabul qilish kerakki, bu asos yordamida ishlov berilgan yuza keyingi operatsiyalar uchun texnologik asos bo'laolsin.

Birinchi texnologik operatsiyadan so'ng xomaki asoslar toza asos bilan almashtirilishi kerak. Tayyorlamani moslamaga asoslash va mahkamlash uchun xomaki asos qilib qabul qilinayotgan yuzalar yetarlicha katta o'lchamlik, aniq va ladir-budurligi kamroli bo'lmoli kerak.

Xomaki asos uchun tayyorlamaning butunlay ishlov berilmaydigan yuzalarini qabul qilmoq kerak, shunda yuzalarning bir-biriga nisbatan to'iri joylashishiga erishiladi.

16-MA'RUZA
TEXNOLOGIK JARAYON TURLARI
Ma'ruza turlari

1. Texnologik jarayon turlari: namunaviy, guruxli jarayonlar.
2. Mexanik ishlov berish usullarini tanlash, ishlov berishni umumiy yo'nalishini tuzish.
3. Dastgohlarda bajariladigan operatsiyalarni ishlab chiqish.
4. Operatsiyalarni kontsentratsiya va differentsial tamoyillariga ko'ra loyihalash.
5. Operatsiya strukturalarini variantlari, bir o'rinli va ko'p o'rinli ishlov berish, bir asbobli ketma-ket, paralel va ketma-ket paralel ishlov berish.
6. Dastgohlarni sozlash sxemalari klassifikatsiyasi.

***Tayanch so'z va iboralar:** texnologik jarayon, namunaviy jarayonlar, guruxli jarayonlar, mexanik ishlov berish usullari, operatsiyalarni ishlab chiqish, differentsial tamoyillariga ko'ra loyihalash, operatsiya strukturalarini variantlari, bir o'rinli va ko'p o'rinli ishlov berish, bir asbobli ketma-ket, paralel va ketma-ket paralel ishlov berish, dastgohlarni sozlash sxemalari.*

Dastgohli operatsiyalarni tuzish. Mashinasozlik ishlab chiqarishida texnologik jarayonni ikkita tamoyil asosida loyihalash mumkin:

- operatsiyalarni kontsyentratsiyalash tamoyili;
- operatsiyalarni differentsiyalash tamoyili.

Kontsyentratsiyalash tamoyili dastgoh operatsiyani bitta yoki ko'p sonli detallarni bir nechta yuzalariga bir yoki bir nechta asbob bilan ishlov berish bo'yicha o'tishlarni bitta operatsiyaga birlashtirib qurish bilan tasniflanadi.

Masalan: bitta dastgohda bir vaqtning o'zida to'rtta yuzalarga ishlov berish (16.1-rasm)

Shunday qilib bu tamoyilni asosiy maqsadi - operatsiyalarni bir operatsiyaga birlashtirish va vaqtlarini birlashtirish hisobiga operatsiyaning umumiy sonini kamaytirishga qaratilgan.

Operatsiyalarni kontsentratsiyalash tamoyili unumdorligi yuqori bo'lgan maxsus vazifali dastgohlarni , ya'ni aniq bir detalni bir nechta yuzasiga bir vaqtni o'zida ishlov berish uchun maxsus tayinlangan dastgohlarni qo'llashni talab qiladi.

Differentsiallashtirish tamoyili bitta yuzaga bir yoki bir qancha asboblardan va ishchi yurishda ishlov beradigan dastgohli operatsiyalarni qurish bilan tasniflanadi.

Differentsiatsiyalash tamoyiliga misol (16.2-rasm).

Bu tamoyil bo'yicha qurilgan texnologik jarayon nisbatan ko'p sonli, lekin birgina ishlov berishdan tashkil topgan oddiy operatsiyalardan tuziladi, qo'llaniladigan jihozlardan oddiy

Bu tamoyillarning yutuq va kamchiliklari:

-kontsentratsiyalash tamoyilining asosiy yutuqi - detal tayyorlashda ishchi vaqt sarfini kamaytirishdan iborat. Shuning uchun xam ommaviy ishlab chiqarish zavodlarida hamma vaqt operatsiyalarni kontsentratsiyalash tamoyili bo'yicha texnologik jarayonlarni qurishga intilish ko'rinadi;

- Operatsiyalarni differentsiatsiyalash tamoyilining asosiy yutuqi sex yoki zavod ishlarini ishlab chiqarishni yangi ob'yektinga tez va oson o'tkazish imkoniyatidan iborat. Chunki nisbatan oddiy dastgohlarni qayta sozlash murakkab dastgohlarga nisbatan oson va tez kechadi, undan tashqari katta ko'lamdagi keng foydalaniladigan dastgohlardan foydalanish va kam maxoratli ishchilarni jalb qilish imkoni bo'ladi.

Operatsiyalarni differentsiatsiyalash tamoyili mayda va oddiy detallarni juda qisqa vaqtda ishlov berish bilan tayyorlashda qo'llash qulay. Agar velosiped ishlab chiqarish zavodlarida keng foydalaniladigan oddiy dastgohlar o'rnatilgan bo'lsa, bunday zavodlarda operatsiyalarni differentsiatsiyalash tamoyili qo'llaniladi. Texnologik jarayonlarni qurishda ikkala tamoyilni amalga oshirish uchun ko'p o'rinli va ko'p asbobli operatsiya sxemalari qurilgan jihozlarni qo'llash mumkin.

Ishlov beriladigan yuzalar va ularga ishlov beradigan asboblardan soniga bog'liq bo'lgan to'rtta dastlabki sozlash sxemalarini farqlash kerak:

- bir o'rinli bir asbobli; bir o'rinli ko'p asbobli; ko'p o'rinli bir asbobli; ko'p o'rinli ko'p asbobli.

Ko'p o'rinli, ko'p detallarni bir yoki bir qancha yuzalariga ishlov berilayotganini bildiradi. Barcha mumkin bo'lgan variantlar sxemasining sinflashtirish ishlab chiqilgan.

16.3-rasmda detallarni turli sozlash sxemalari keltirilgan.

Keltirilgan sinflashtirish asosida turli operatsiya sinflarini solishtirish yo'li bilan texnik-iqtisodiy taxlil asosida dastgohli operatsiyani qurish sxemasi tanlab olinadi.

Mezon bo'lganligi uchun, birinchi navbatda unumdorligi bo'yicha taxlil amalga oshiriladi va unumdorlik koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{P_a}{P_b} = \frac{t_{ga}}{t_{gb}}$$

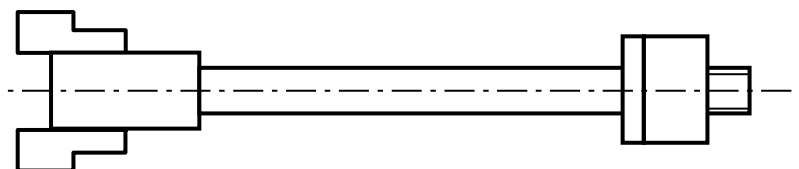
Bu yyerda P_a va P_b – “a” va “b” sxemaning unumdorligi;

t_{ga} va t_{gb} – bu sxemalarning donaviy vaqti.

Texnologik jarayonni loyihalashda operatsiyani bajarish uchun kerak bo'ladigan texnologik vositalar sifatida dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarni tanlash kerak bo'ladi. Ularning to'g'ri tanlanishi ish unumining oshishiga va ishlanayotgan yuza sifatining yaxshilanishiga olib keladi.

Bir o'rinli ko'p keskichli sozlash.

Ko'p o'rinli bir keskichli sozlash



16.4-rasm. Detallarni turli sozlash sxemalari

Dastgoh tanlash. Dastgohni tayyorlamaning o'lchamiga, talab qilinayotgan o'lcham aniqligi va yuza silliqligiga, ish unumdorligiga qarab qabul qilinadi. So'nggi va pardozlov operatsiyalari uchun dastgoh tanlanganda uning bikirligi, aniqligi va tezkorligi inobatga olinadi.

Dastgoh tanlash ishlab chiqarishning turiga bog'liqdir. Donalab ishlab chiqarishda universal dastgohlar, seriyalab ishlab chiqarishda esa universal dastgohlar bilan bir qatorda yarimavtomatik va dastur yordamida boshqariladigan dastgohlar qo'llaniladi. Ommaviy ishlab chiqarishda asosan ixtisoslashgan agregat va avtomatik dastgohlar qo'llanadi. Dastgohni to'g'ri tanlanganini bildiruvchi asosiy ko'rsatkich - dastgohdan foydalanish ko'rsatkichidir.

Moslama tanlash. Texnologik jarayonni bajarish uchun qanday moslamani tanlash asosan ishlab chiqarish turiga bog'liq. Donalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda universal moslamalar (iskanja, quloqli, patron, bo'lish kallagi va boshqalar) qo'llaniladi. Seriyalab ishlab chiqarishda universal-sozlanuvchi (UNG) va universal-yigma (USP) moslamalar, ko'p seriyalik va ommaviy ishlab chiqarishda esa asosan iqtisodiy jihatdan o'rinli bo'lgan maxsus moslamalar qo'llaniladi.

Kesuvchi asbobni tanlash. Dastgoh tanlash bilan birga kesuvchi asboblari ham tayinlanadi. Tanlangan asbob ish unumdorligini oshishini, keraklik aniqdik va yuza silliqiligini ta'minlamog'i kerak.

Asosan standart va normallashtirilgan asboblardan, juda kerak bo'lganda esa maxsus asbobdalardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kesuvchi asbobning materiali, tuzilishi va o'lchamlari tayyorlamaning materialiga, operatsiyaning turiga, talab qilinayotgan aniqlik va silliqlikka bog'liq.

Kesuvchi asboblar kesuvchi tig'ida asosan kattiq qotishma, tezkesar po'lat, mineral-keramik materiallar va sintetik o'ta qattiq materiallardan (olmos, elbor va boshqalar) ishlatiladi.

O'lchov asbobini tanlash. O'lchov vositalari ishlab chiqarish korxonalarining turiga va keraklik o'lcham aniqligiga qarab tayinlanadi. Donalab ishlab chiqarishda asosan universal o'lchov asboblaridan (shtangensirkul, mikrometrlar, indikator asboblar va boshqalar) foydalaniladi. Seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda kalibr va shablonlar, yuzalarning o'zaro joylanishini tekshiruvchi moslamalar, hamda avtomatik o'lchov vositalari qo'llanadi.

Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash. Mexanik ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi detalni konstruktiv shakli va o'lchamlaridan aniqlanadi. Detallarni konstruktiv shakllari va o'lchamlari xaddan tashqari ko'p bo'lganligi uchun ham ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi xam shunchalik ko'pqirrali bo'ladi. Undan tashqari, bitta detalni o'zi xar xil ishlab chiqarish sharoitida turli texnologik jarayonlar bo'yicha tayyorlanishi mumkin.

Ishlov berish ketma-ketligini tanlashda birinchi navbatda o'rnatuvchi asos yuzaga ahamiyat berish kerak, chunki detalga mexanik ishlov berish shu yuzadan boshlanadi.

Masalan: tokarlik dastgohida oddiy silindrik valikni yo'nishni, uni patronaga yoki markazga qisib boshlash mumkin (16.5-rasm)

I – o'rnatish yuzalari bo'lib tashqi silindrik yuza va bitta markaz teshik xizmat qiladi.

II – o'rnatish yuzalar bo'lib, ikkita markaz teshik xizmat qiladi.

Birinchi xolatda kesish operatsiyasi texnologik jarayonni oxirida oshiriladigan bo'lsa, ikkinchi xolatda esa boshlanishida.

Undan tashqari o'rnatish yuzalari qo'shimcha operatsiya kirtishni talab qilishi mumkin. Masalan keltirilgan xolatda markaz teshiklar detalni tayyorlab bo'lingandan keyin olib tashlanishi mumkin.

Umuman mexanik ishlov berish ketma-ketligini tanlashda quyidagi asosiy yondoshuvlarga amal qilish kerak;

- pardoqlash operatsiyalarini texnologik jarayonni oxiriga joylashtirish kerak;
- tayyorlashda brak paydo bo'lishi mumkin bo'lgan operatsiyalarni imkoni boricha texnologik jarayonni boshlanishiga ko'chirish uchun xarakat qilinishi kerak;
- teshiklarni parmalash hamma vaqt mexanik ishlov berishni oxiriga ko'chiriladi, asosiy yuza vazifasini o'tovchi teshiklar bundan mustasno;
- ishlov berish turlari bo'yicha joylashgan sexlarga (masalan frezalash sexi, tokarlik sexi va boshqalar) detallarni tashish yo'llarini uzayib ketishini oldini olish uchun ishlov berish turlari bo'yicha operatsiyalar guruxlanishi kerak. (tokarlik operatsiya, frezalash operatsiyasi va boshqalar).

17-MA'RUZA
MASHINASOZLIKDA TEXNIK ME'YORLASH
Ma'ruza rejasi

1. Mashinasozlikda texnik me'yorlash.
2. Asosiy va yordamchi vaqt.
3. Tuzilgan texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy baholash.
4. Tannarx.

***Tayanich so'z va iboralar:** Mashinasozlikda texnik me'yorlash. Asosiy va yordamchi vaqt. Tuzilgan texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy baholash. Tannarx.*

Mashinasozlikdagi texnik me'yorlash, texnik asoslangan vaqt me'yorlari. Alohida operatsiyalarning vaqt me'yorlarini aniqlash texnik me'yorlash deyiladi.

Quyidagi me'yorlarni belgilash majburiydir:

-ish unumdorligini uzluksiz oshirib borish va ishlab chiqarishni barcha vositalaridan samaraliroq foydalanish talabi;

-ishlab chiqarishni rejalashtirish uchun ishonchli dastlabki ma'lumotlarni ta'minlash zarurati.

Berilgan ishlab chiqarish uchun eng qulay, ma'lum tashkiliy-texnik sharoitda texnologik operatsiyani bajarish uchun belgilangan vaqt texnik vaqt me'yori deb ataladi.

Texnikani zamonaviy yutuqlariga tayanib, ishlab chiqarishni ilg'or ish tajribalariga asoslanib, ish uslublarini qo'llash sharoitida dastgoh, asbob va boshqa ishlab chiqarish vositalarini ishlatilish imkoniyati, vaqt me'yoriga o'z ta'sirini ko'rsatadi

Vaqt me'yorini teskari qiymati texnik ishlab qo'yish me'yori deyiladi.

$$Q = \frac{1}{t} \text{ dona vaqt birligida.}$$

Ma'lum vaqt oralig'ida ishlab qo'yish me'yori (masalan bir smyenda).

$$Q = \frac{T_{CM}}{t}$$

Me'yorlashni uchta usuli mavjud:

-tajribaviy – statistik;

-hisoblash – analitik;

-yig'indi – tenglashtirish:

Tajribaviy – statistik usulda me'yorlashda, vaqt me'yori butun bir operatsiyaga uning elementlari bo'yicha hisoblanmasdan, unga o'xshash operatsiyani bajarishdagi haqiqiy vaqtni o'rtacha sarfi to'g'risidagi statistik ma'lumotlarga asoslanib belgilanadi.

Bu usulni kamchiligi shundan iboratki, oldingi ish unumdorliklarda erishilgan yutuqlarga asoslangan va ilg'or ish tajribalari hamda texnik yutuqlarini o'zida aks ettirmaydi.

Hisoblash – analitik usulida me'yorlashda, jihozning ishlatilish xususiyatlaridan unumli foydalanishda, operatsiya elementlarining davomiyligini hisoblash yo'li bilan vaqt me'yori aniqlanadi.

Yig'indi – tenglashtirish usuli bilan me'yorlashda barcha operatsiya uchun yig'indi vaqt me'yori, me'yorlashtirilishi kerak bo'lgan operatsiyani, shunga o'xshash operatsiyalarda, hisoblash – analitik usulida belgilangan vaqt me'yoriga ega bo'lgan boshqa o'lchamdagi tayyorlamalarning ishlov berish operatsiyalari bilan taqqoslash yo'li bilan belgilanadi. Bu usuldan taxminiy vaqt me'yori bilan chegaralanishi mumkin bo'lgan hollarda, sexlarni loyihalashda foydalanish mumkin.

Vaqt me'yorini tarkibi. Operatsiya uchun vaqt me'yori - donaviy va vaqt quyidagi formula orqali ifodalanishi mumkin:

$$T_{dona} = T_{op} + T_{tan} + T_{h.k.}$$

Bu yerda:

T_{op} - operativ vaqt;

T_{tan} - tanaffus vaqti;

$T_{h.k.}$ - hizmat ko'rsatish vaqti.

Operativ vaqt T_a asosiy (texnologik) bilan T_e yordamchi vaqtlarni yig'indisiga teng:

$$T_{op} = T_a + T_e$$

U har bir detalga ishlov berishda takrorlanishi bilan tasniflanadi.

Asosiy (texnologik) vaqt tayyorlama va detalni o'lchamini, shaklini, yuza qatlamining xususiyatini, materialini tuzilishini yoki boshqa fizik-mexanik xossasini o'zgarishiga yoki yig'ish jarayonida ularning holatini o'zgarishga sarflanadi.

Dastgohda ishlov berishda asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$T_a = \frac{L_x}{S}$$

Bu yerda: L_x - hisobdagi ishlov berish uzunligi (surish yo'nalishi bo'yicha tayyorlama yoki asbobni yo'li) mm.da;

S - surish qiymati (surish tezligi), mm/min.

Berilgan formuladan foydalanib, har qanday ishlov berish usuli uchun T_a ni aniqlash mumkin. Masalan: yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi (17.1-rasm)

$$T_A = \frac{L + (l_1 + l_2)}{n \cdot S} \text{ min}$$

$$L_p = L + (l_1 + l_2);$$

$$n \cdot S = S \text{ mm/min}$$

L - ishlov berilayotgan yuza uzunligi, mm:

l_1 - asbobni detalga nisbatan harakatlanishidagi urilishini yo'qotish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha masofa, mm texnologik tizimni deformatsiyalanishi va kinematik zanjirdagi oraliq, o'lchamlarni tebranishi natijasida urilish bo'lish extimoli bo'ladi.

l_2 - asbobni chiqishi uchun harakatlanish masofasi, mm.

Asosiy vaqt mashinali va qo'lli bo'lishi mumkin. Agar barcha tayyorlama xususiyatidagi o'zgarishlari inson ishtirokisiz jihoz yordamida amalga oshirilsa, asosiy vaqt mashinali deb ataladi.

Agar barcha ishlar jihozlarsiz qo'lda bajarilsa asosiy vaqt qo'lli deyiladi.

Yordamchi vaqt detallarning o'lchamlari va shakl o'zgarishiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'lmagan har xil turdagi uslublarga sarflanadi. Bularga: detalni o'rnatish va maxkamlash, ishlov berib bo'lingandan so'ng detalni bo'shatib yechib olish, dastgohni yuritish va to'xtatish, o'lchovni amalga oshirish, asbobni keltirish va qaytarish va hokazo ishlar kiradi.

Yordamchi vaqt asosiy mashinali vaqtning qoplaydigan va qoplamaydigan vaqtlarga bo'linadi. Operativ vaqtga jihozni avtomatik ishlash vaqtida qo'lli ish vaqt sarfi qo'shilmaydi, bundan kelib chiqadiki operativ vaqtga, faqat asosiy mashinali vaqtning qoplaydigan yordamchi vaqt qo'shiladi.

Hizmat ko'rsatish vaqti $T_{h.k.}$ asosan ikki qismga bo'linadi – ish joyida texnik hizmat ko'rsatish vaqti va ish joyida tashkiliy hizmat ko'rsatish vaqti.

$$T_{h.k.} = T_{tex.k.} + T_{tash.}$$

Bu vaqtda har qaysi detalga ishlov berish takrorlanmaydi.

Texnik hizmat ko'rsatish vaqti dastgoh – moslama – asbob – detal tizimini sozlashga, o'tmaslashgan kesuvchi asbobni almashtirishga, asbobdan qirindilarni olishga va hokazolarga sarflanadi.

Ish joyiga tashkiliy hizmat ko'rsatish vaqti jihozni tozalash va moylashga, dastgohdan qirindilarni olishga, ish joyini tartibga keltirishga va hokazolarga sarflanadi.

Dam olish uchun tanaffus vaqti faqat belgilangan ish sharoitini, masalan jadal mehnat talab qiladigan yoki katta jismoniy kuch sarflanadigan ishlarni o'z ichiga oladi. Me'yoriy ish sharoitlarida, asosan operativ vaqtni 2,5% ga teng vaqt faqat tabiiy zaruratlar uchun me'yorlashtiriladi.

$$T_T = \frac{t_{co3} \cdot K_{co3} + t_T \cdot K_T + T_{ac6o6}}{Kmma}$$

Bu yerda: t_{co3} - har sozlashda sarflanadigan vaqt.

K_{co3} - asbob almashtirilgunga qadar, uni ishlash vaqtidagi sozlashlar soni;

t_T - asbobni har bir ta'mirlanishdagi sarflanadigan vaqti;

K_T - asbobni almashtirgunga qadar, uni ishlash vaqtidagi ta'minlashlar soni;

T_{ac6o6} - O'tmaslashgan asbobni almashtirgunga qadar sarflanadigan vaqt;

$Kmma$ - Belgilangan asbobni almashtirilgunga qadar ishlov berilgan tayyorlamalar soni.

Berilgan tayyorlama partiyasiga ishlov berishda tayyorlov – yakuniy vaqt $T_{o.k.}$ sarflari amalga oshiriladi. Tayyorlov-yakuniy vaqt, tayyorlama partiyasiga ishlov berish uchun chizmalar va ishlar bilan tanishish, jihoz, moslama va asboblarni tayyorlash va sozlash, berilgan partiya bo'yicha ish tugagandan keyin vositalarni yechish va topshirish hamda ishni topshirish uchun sarflanadi.

Tayyorlov – yakuniy vaqt, ish bajaradigan jihozlar, ish tasnifga, sozlashni murakkablik darajasiga bog'liq bo'lib, partiya xajmiga bog'liq bo'lmaydi, shuning uchun ham partiyalab ish bajarishda, berilgan partiyaning aniqlanadigan vaqt me'yori quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{napm.} = T_{m\ddot{a}.} + T_g \cdot n$$

Bu yerda: $T_{m\ddot{a}.}$ - tayyorlov-yakuniy vaqt me'yori;

T_g - donabay vaqt me'yori;

n - partiyadagi tayyorlamalar soni.

U holda kalkulyatsiyalangan vaqt me'yori deb ataluvchi donabay vaqt quyidagicha aniqlanadi:

$$T_k = T_g + \frac{T_{m\ddot{a}.}}{n}$$

Texnik vaqt me'yori doimo bir xil darajada turmaydi. Ishlab chiqarish jarayonining takomillashtirish, ishchi xodimlarni texnik – madaniyatini o'sish miqdorida, texnik vaqt me'yori kamayadi.

Texnologik jarayonni iqtisodliroq variantini tanlash. Texnologik jarayonlarni qurishda odatda korxonada mavjud bo'lgan ish tajribalaridan foydalaniladi va mavjud jihozga qo'llanishi mumkin bo'lgan texnologik jarayonlarni samaradorliroq varianti tanlanadi.

Bunda taqqoslanadigan variantlarni ob'yektiv baholaydigan ko'rsatkichlarini topish juda zarur. Texnologik jarayon variantlarini baholovchi bir qancha ko'rsatkichlari mavjud.

Asosiy vaqt koeffitsiyenti η_a asosiy vaqtni (T_a) donaviy vaqtga (T_d) nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta_a = \frac{T_a}{T_d}$$

Yuqori η_a operatsiyaning muqobil qurilganligini tasnifi, chunki vaqtning asosiy qismi byevosita detalni shakli va o'lchamlarini o'zgartirishga sarflanadi.

Ammo texnologik jarayon variantlarini faqat muqobil kesish tartibidagina taqqoslash mumkin, chunki kamaytirilgan kesish tartibi asosiy texnologik vaqtni ko'paytiradi va o'z navbatida asosiy vaqt koeffitsiyentini oshiradi.

Asosiy vaqtni kichik koeffitsiyenti yordamchi uslublarga, sozlashga va asbob almashtirishga sarf bo'ladigan vaqtni ko'p bo'lishini tasniflaydi.

" η_a " faqat moslama konstruksiyasi, o'tishlarni ketma-ket bajarilish bilangina farq qiladigan o'xshash operatsiyalarni qurish maqsadga muvofiqligini taqqoslash tasnifi bo'lib xizmat qilish mumkin. Bu ko'rsatkichni turli ishlov berish usullarini baholash uchun qo'llab bo'lmaydi.

Seriyalab ishlab chiqarishga tayyorlov-yakuniy vaqt koeffitsiyentini texnologik jarayonning taqqoslanadigan variantlarini qandaydir darajada tasniflaydi.

$$\eta_{T_n} = \frac{T_a}{T_g \cdot n}$$

Bu yerda n -partiyadagi tayyorlamalar soni
Bu koeffitsiyent partiya o'lchamiga bog'liq va 0.04-0.25 chye garada bo'ladi. Partiya o'lchami qancha katta bo'lsa η_{T_n} ta qiymati kichik bo'ladi. Bu koeffitsiyentdan faqat operatsiyalarni baholashda foydalanish mumkin.

Materialdan foydalanish koeffitsiyenti " γ ":

$$\gamma = \frac{g}{G}$$

Bu yerda: g – tayyor detal og'irligi

G – tayyorlama og'irligi

Bulardan tashqari bu koeffitsiyent, tayyorlama tayyorlashda – yaxlit detalni payvandlangan konstruksiya bilan, quymani-shtamlash uchun 0.8-0.95; ayrim xollarda 0.35 oraliqlarda bo'ladi.

Berilgan dasturni bajarish uchun zarur bo'lgan, oqimdagi dastgohlarni hisoblangan soni m_x quyidagi nisbatdan aniqlanadi:

$$m_x = \sum_{i=1}^n \frac{T_{gi}}{t}$$

Bu yerda T_{gi} – operatsiyani bajarishda donaviy vaqt;

t - ish muddati

Hisoblangan m_x qiyimatni eng yaqin butun sonni kattasiga m_b yaxlitlab dastgohni yuklanish koeffitsiyenti aniqlanadi.

$$n_{ю} = \frac{m_x}{m_{\phi}}$$

formuladagi m_x o'rniga jadallik qiymatini qo'yib

$$m_x = \frac{Tg}{t} = \frac{Tg \cdot N}{F}$$

va natijada
$$\eta_{ю} = \frac{m_x}{m_{\phi}} = \frac{Tg \cdot N}{F \cdot T \cdot m_{\phi}}$$
 xosil qilamiz

bu yerda: F – jihozni yillik ish fondi, soatda

N – berilgan yillik ishlab chiqarish, dona

Jihozlarni yuklanish koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, texnologik jarayon shuncha mukammal qurilgan bo'ladi va jihozlar to'la ishla tiladi, natijada maxsulot tannarxi kam bo'ladi. Seriyalab ishlab chiqarishda $\eta_{yu}=0.70 \div 0.85$ oralig'ida bo'ladi. Bu ko'rastkich texnologik jarayonlarni qiyosiy tahlilida aniqlanmaydi va u seriyalab ishlab chiqarish sexlarini loyihalashda ko'rsatkchi sifatida foydalaniladi.

Seriyalab ishlab chiqarishda texnologik jarayon varinatning qulayligi, nafaqat ularni donaviy vaqt bo'yicha taqqoslash bilangina baholanmasdan, barcha partiyaga ishlov berishda sarflanadigan vaqtni taqqoslash bo'yicha xam baholanadi.

Buni o'lchamlarni avtomatik va sinovli yurish usullarida olish tamoyillari bo'yicha qurilgan texnologik jarayonlarni taqqoslashda kuzatish mumkin.

Quyidagi shart qanoatlantirilganda, o'lchamlarni avtomatik olish usuli o'zini oqlaydi:

$$T'_{m\alpha} + T'_g \cdot n > T''_{m\alpha} + T''_g \cdot n$$

Bu yerda T_{tya} va T_g - o'lchamlarni sinovli yurish usuli bilan ishlov berishdagi tayyorlov-yakunlash va donaviy vaqt.

T''_{tya} va T''_g –shuningdek, o'lchamni avtomatik olish usulidagi vaqt

U yerdan
$$T'_g \cdot n - T''_g \cdot n > T_{T\alpha} - T_{m\alpha}$$

Undan
$$n > \frac{T''_{m\alpha} - T'_{m\alpha}}{T'_g - T''_g}$$

$$T_{\text{part}}^{\text{I}} n_p$$

$$T_{\text{part}}^{\text{II}}$$

17.2-rasm.

17.2-rasmdan ko'rinadiki, partiya o'lchami n_p ga teng bo'lganda ikkala variant ham bir xil bo'ladi, ya'ni $T_{\text{part}}^{\text{I}} = T_{\text{part}}^{\text{II}}$. Partiya η_x dan kam bo'lganda, o'lchamlarni sinovli yurish usulida olishga e'tibor berilsa partiya η_x dan ko'p bo'lgan hollarda esa o'lchamlarni avtomatik olish usuliga e'tibor beriladi.

Mexanik ishlov berish jarayonining mehnat xajmi. U barcha operatsiyalar bo'yicha dona vaqtlarni yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$T_{\text{MX}} = \sum_{i=1}^m T_{gi}$$

bu yerda m – operatsiyalar soni

T_{gi} – xar bir operatsiyaning vaqt me'yori

Bu ko'rsatkichlar, texnologik jarayonning turli variantlarini taqqoslash uchun va aynan shunga o'xshash o'zaroitdagi ishlab chiqarishda o'xshash detallarni tayyorlash jarayonlarini tenglashtirish uchun keng foydalaniladi.

Mexnat xajmi asosiy ko'rsatkich hisoblanib, tirik mexnat sarfi bo'yicha jarayonni tasniflaydi, ammo materialga va ishlab chiqarish vositalariga o'zlashtirilgan mexnat sarfi bo'yicha taqqoslanadigan variantlarga baho bermaydi.

Detal tannarxi. Tannarx tirik va materiallashgan mehnat sarfining yig'indilari bo'yicha texnologik jarayonni kengroq to'la tasniflovchi ko'rsatkich hisoblanadi.

Tannarx detal materialining narxi, ishlab chiqarishdagi ish chilarni ish xaqqi, ishlab chiqarishni umumiy tashkiliy ishlari bilan bog'liq bo'lgan tirkama xarajatlar va boshqa xarajatlarni yig'indisi sifatida aniqlanadi.

$$T_g = M + P + Y_u$$

Bu yerda, M – material yoki tayyorlamani narxi, chiqindiga topshirish miqdori chiqarib olingan

Tayyorlamani tayyorlash tannarxi:

$$T_t = M_t + R_t + S_t$$

Bu yerda: $-M_t$ – tayyorlamani dastlabki materialiga ketgan xarajat;

$-P_t$ – tayyorlov sexi bo'yicha ishlab chiqarish ishchilarining maoshi;

-St –tayyorlov sexi bo'yicha xar bir tayyorlamaga hisoblanadigan sex xarajatlari;

-P –berilgan detalni ishlab chiqarish bilan bevosita band bo'lgan ishchilarni ish xaqi;

U operatsiyalar bo'yicha ish xaqlarini yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$P = \sum_{i=1}^m T_{gi} \cdot Z$$

bu yerda: Z –vaqt birligidagi ish xaqi:

m –operatsiyalar soni.

Yu – detal uchun hisoblangan yuklama xarajatlar.

Tannarxni xarajatlar sexniki bo'lishi mumkin unda faqat sex tannarxi to'g'risida so'z yuritiladi va umumzavodniki bo'lishi mumkin, unda zavodni tannarxi to'g'risida so'z yuritiladi.

Tsexni yuklama xarajatlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-ishlab chiqarish ishchilarining ijtimoiy sug'urtasi, ta'tili va boshqa ish xaqi hisoblari;

-ishchilar, jihozlarga xizmat ko'rsatuvchilarning (chilangar, mantyor, moylovchi va boshqalar) maoshlari;

-texnologik energiyaning (ishlab chiqarish maqsadi uchun kuchlanishdagi elektr energiya, qisilgan xavo, yonilg'i va suv) xarajatlari;

-moylash va tozalash materialllari uchun xarajatlar;

-jihoz va vositalarni ammortizatsiya ajratmalari;

-jihoz va vositalarning joriy ta'mirlash uchun xarajatlar;

-asboblari, muxandis texnikxodimlar, yordamchi ishchilar ish xaqi uchun xarajatlar;

-sexni ichki tashish vositlarini tashkil qilish;

-bino amortizatsiyasi uchun ajratmalar;

-sexni isitish, yoritish va suv ta'minoti;

-binoni joriy ta'miri uchun xarajatlar;

-mexnat muxofazasi bo'yicha sarflar;

-izlanish, tadqiqotlar uchun sarflar;

-ratsional takliflar bo'yicha sarflar.

Umumzavod yuklama xarajatlari quyidagilardan tashkil topadi:

-zavod boshqaruvi mexnat sarfi uchun xarajatlar;

-transport vositalarin tashqi qilish;

-braklar bo'yicha yo'qotishlar;

-yangi turdagi maxsulotni ishlab chiqarishni tashkil qilish bo'yicha sarflar;

-aylanma soliq xarajatlari.

Sexni yuklama xarajatlarini aniqlashni eng oddiy usuli, uni ishlab chiqarish maoshidan foizda hisoblashdani iborat:

$$Q = \frac{S_2}{P_2} \cdot 100\%$$

bu yerda: S₂–yillik sex xarajatlar summasi;

P₂ –sex bo'yicha ishlab chiqarish ishchilarining yillik maosh fondi.

$$\text{Unda } T_g = M + P + \frac{P \cdot Q}{100} = M + P \left(1 + \frac{Q}{100} \right)$$

Bu usulning asosiy kamchiligi maxsulot birligi tannarxiga xar xil omillarning ta'sirini aniqlash imkonini yo'qligidan iborat.

Amalda tannarxi muqobil qiymati emas balki uning yordamida texnologik jarayonlarning bir qancha variantlarning texnik iqtisodiy taqqoslashni eng to'g'ri amalga oshirish mumkin bo'lgan tashkil etuvchilari qiziqtiradi.

Xozirgi vaqtda texnologik jarayonlar variantlarin taqqoslash uchun sex xarajatlarini mahalliy usuli qo'llaniladi. Chunki sexni yuklama xarajatlari ma'lum ishchi joyi yoki dastgoh bilan bog'langan bo'ladi. Unda sexning yuklama xarajatlari xar xil operatsiya xarajatlarining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$Ts = A_d + Ts_d + E_l + P_m + I_a + Ts_b$$

bu yerda S – tsex xarajatlarining miqdori;

- A_d – dastgoh amartizatsiyasi;
- Ts_d – dastgohning joriy ta'miri uchun xarajatlar ;
- E_l – eleyekt energiyasi kuchlanishiga ketgan xarajat;
- P_m – moslama qo'llash biln bog'liq sarflar;
- I_a – asboblar uchn sarflar;
- Ts_b – boshqa sex sarflari;

a) Dastgoh amortizatsiyasi

Jihozlar amortizatsiyasining o'rtacha me'yor odatda davlat qarori bilan belgilanadi.

Mashinasozlik zavodlarida dastgohli jihozlar uchun dastgohni sotib olish, qadoqlash, tashish va o'rnatishga ketgan xarajatlardan kelib chiquvchi dastlabki narxidan 10-15% miqdorda yillik amortizatsion ajratmasini hisoblash qabul qilingan:

$$Ag = \frac{0.1 \cdot Sg \cdot 100}{N} = \frac{10 \cdot Sg}{N}$$

Sg – dastgoh narxi, so'm

N – dastgohda chiqariladigan yillik detal soni

b) Joriy ta'mir uchun xarajatlar

Oqimli ommaviy ishlab chiqarish uchun joriy ta'mir xarajatlari quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$Ts_g = \frac{Ys}{N}$$

Bu yerda: Ys – dastgohni tekshirish, nazorat qilish va ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat

N – dastgohda chiqariladigan yillik detal soni.

Seriyalab va donalab ishlab chiqarish uchun:

$$Ilg = \frac{Ys}{60 \cdot F \cdot \eta_{yo}} T_g$$

$F - \eta_{yu}$ – dastgohni yuklanish koeffitsiyenti

v) Elektr energiya kuchlanishiga ketadigan xarajatlar

Elyektr energiya kuchlanish xarajatlari quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\mathcal{E}_a = \frac{N_y \cdot K_e \cdot C_{el}}{60} \cdot T_{am}$$

Bu yerda N_u – dastgoh elektr dvigatelining quvvati, kvv;

K_e –elyektr dvigatyelning yuklanish koeffitsiyenti (0.5 ÷ 0.9 kesish tartibiga bog'liq)

C_{el} –sex podstantsiyasi shitlaridagi 1 kvv soat elektr energiyasining xarajati.

T_{at} – asosiy texnologik vaqt, min.

g) Maxsus moslamalar uchun xarajatlar.

Maxsus moslamalarning P_m sarfi, moslamalarining amortizatsiyasi va uning ta'mirlash xarajatlaridan yig'iladi.

Ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat moslama narxidan 10÷25% miqdorida qabul qilinadi.

Ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat moslamalarning narxidan 17.5% qabul qilinganda, ikki yillik muddatdagi amortizatsiya quyidagicha bo'ladi:

$$\Pi_{M2} = \frac{0.5 \cdot C_m + 0.175 C_m}{N} = \frac{0.68 C_m}{N}$$

3 va 4 yillik muddatlardagi amortizatsiya tegishli ravishda quyidagicha olinadi.

$$\Pi_{M3} = \frac{0.5 C_m}{N}; \quad \Pi_{M4} = \frac{0.42 C_m}{N}$$

d) asboblarning uchun sarflar

Asboblarning uchun sarflar quyidagi tartibda aniqlanadi. Xar bir charxlash bo'yi cha sarflar quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$W_r = t_r \cdot l_r \left(1 + \frac{Z_r}{100} \right) + \frac{S_a \cdot h}{H}$$

bu yerda t_r – asbobni charxlash vaqt me'yori, min;

l_r – charxlavchi ishchini bir minutli ish xaqi;

Z_r – charxlash bo'yicha sexni yuklama xarajatlari;

S_a – asbobning narxi;

h – charxlashda asbobni charxlanshi qiymati, mm;

H – asbobning ruxsat etilgan to'la charxlanshi qiymati, mm

Bajarilayotgan operatsiya bo'yicha asbobning ishlov berilayotgan tayyorlamaga tegishli xarajatlari

$$I_a = \frac{W_r}{K_r}$$

Bu yerda K_r – bir charxlashdan ikkinchisiga ishlov beriladigan tayyorlamalar soni.

$$K_r = \frac{T}{T_{am}}$$

T – asbobni bardoshliligi, min;

U xolda:

$$I_a = \frac{t_r \cdot l_r \left(1 + \frac{Z_r}{100}\right) + \frac{S_a \cdot h}{H}}{T} \cdot T_{at}$$

e) Sexning boshqa xarajatlari.

Sexning boshqa xarajatlari ishlov berish variantlariga bog'liq bo'lmaydi.

Xar xil varinatli qurilgan, aloxida operatsiyalarni bajarishdagi tannarxlari solishtirilib, ularni ichidan eng foyda beruvchisi tanlab olish imkoniga ega bo'linadi.

Bajarilgan aloxida operatsiyalarning tannarxlarini qo'shib detal yoki buyumning umumiy tannarxini aniqlanadi.

18-MA'RUZA
**DASTGOH MOSLAMALARI TO'G'RISIDA UMUMIY
MA'LUMOTLAR**

Ma'ruza rejasi

1. Universal, ixtisoslashtirilgan va maxsus moslamalar.

2. Moslamalari tashkil etuvchi elementlar-o'rnatish, yo'naltiruvchi, siqish va xokazo elementlar va ularni tanlash.
3. Moslamalarni, qism va detallarini standartlashtirish va unifikatsiyalash.
4. Universal-yig'ma (UYM) va boshqa moslamalar.
5. Moslamalarni hisoblash va loyihalash asoslari.

Tayanch so'z va iboralar: *Universal moslamalar, ixtisoslashtirilgan moslamalar, maxsus moslamalar, moslamalarni tashkil etuvchi elementlar, moslamalarni standartlashtirish va unifikatsiyalash, universal-yig'ma moslamalar, . Moslamalarni hisoblash.*

Dastgoh moslamalari va ularning zamonaviy mashinasozlikdagi axamiyati. Mashinasozlikda moslama deb, mexanik ishlov berish operatsiyalarini, yig'ish va nazorat qilish ishlarini bajarish uchun foydalaniladigan yordamchi qurilmaga aytiladi.

Ular o'zida ishlov berishda detalni to'g'ri o'rnatish va maxkamlash yoki ishlov berishda asbobni maxkamlash va yo'naltirish uchun xizmat qiladigan dastgohlarni qo'shimcha almashib turadigan jihozini tasavvuf qiladi.

Zamonaviy mexanik yig'uv sexlarida ko'p sonli moslamalar joylashgan yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda bitta ishlab chiqariladigan detalga o'ntagacha moslama to'g'ri keladi.

Dastgoh moslamalarini qo'llashdagi asosiy afzalliklar quyidagilardan iborat:

- belgilashni bartaraf etish va ko'p o'rinli ishlov berish imkoniyati hisobiga ish unumdorligining oshishi;
- o'rnatishda o'lcham-belgilashlarni va sub'yektiv tasnifiga bog'liq bo'lgan xatoliklarni bartaraf etish hisobiga ishlov berish aniqligini oshishi;
- jihozlarni texnologik imkoniyatlarini kengaytirishi, shuningdek eskirgan dastgohlardan foydalanish imkoniyatlari ortishi. Masalan, bir shpindelli parmalash dastgohiga kallakni o'rnatishda ko'p shpindelli parmalash dastgohi o'rnini bosadi yoki yoyilgan dastgohlarida teshiklarga aniq ishlov berishni amalga oshirish mumkin, chunki asbobning talab qilgan yo'nalishini moslamaning konduktorli vtulkalari ta'minlaydi.
- ishchilarni mexnat sharoitlarini yengillashtirishi.

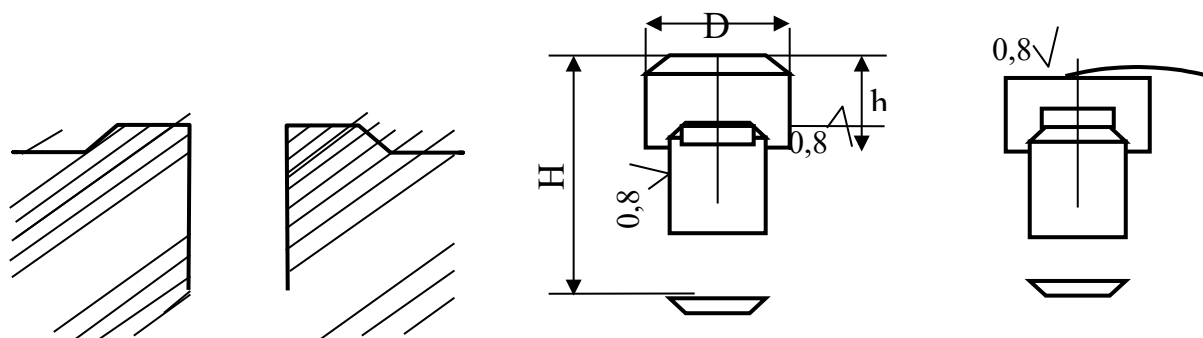
Dastgoh moslamalari maxsuslashtirilganlik darajalari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- juda ko'p, turli xildagi detallarga ishlov berish uchun belgilangan universal moslamalar (mashinali tiski, patronlar, bo'luvchi kallak va boshqalar);
- qo'shimcha yoki almashuvchan qurilmalardan foydalanish yo'li bilan ma'lum detalga ishlov berish uchun sozlangan, o'zida universal moslamani tasavvuf etuvchi ixtisoslashtirilgan moslamalar;
- berilgan detalni mexanik ishlov berishning ma'lum operatsiyasini bajarish uchun belgilangan maxsus moslamalar.

Moslama elementlari va mexanizmlari. Moslamalar odatda quyidagi elementlar va myexnaizmlardan tashkil topadi:

- o'rnatiluvchi elementlar (tayanchlar);
- qisuvchi elementlar va mexanizmlar;
- ishlov berishda asbob xolatini va yo'nalshini aniqlash uchun elementlar (yo'naltiruvchi vtulka va boshqalar);
- moslama korpuslari.

Moslamaning nuqtali tayanchlari, chegaralangan tutashuvchi yuzalar bilan, o'rnatish elementlari ko'rinishida konstruktiv shakllantiriladi. (18.1-rasm)



18.1-rasm. Moslamaning tayanch elementlari.

Nuqtali tayanchlarni qo'llash berilgan partiyadagi barcha tayyorlamalarni shakl va o'lchamlaridagi xatoliklaridan qattiq nazar ularni statik o'rnatishlarini ta'minlaydi.

Shuning uchun ham, ishlov berilmagan qora asoslar uchun hamma vaqt nuqtali tayanchlar qo'llaniladi. Ishlov berilgan toza asos bo'lganda yuzani ko'tarish asosi ko'payadi va nuqtali tayanchlar detal yuzasini buzishi mumkin, bunday xollarda tayanch plastinkalardan foydalaniladi(18.2-rasm).

18.2-rasm. Moslamani tayanch plastinkasi.

Quyida qo'shimcha va o'zi o'rnavchun tayanchlarga misollar keltirilgan (18.3-rasm):

Tayyorlama tashqi silindrik yuzasi bo'yicha prizmaga o'rnatiladi. Ishlov berilgan toza asoslar uchun keng, ishlov berilmagan qora asoslar uchun esa ensiz tor prizmalar qo'llaniladi(18.4-rasm).

Moslamalarda, asosan burchagi $\alpha=90^0$ bo'lgan biki prizmalardan foydalaniladi, ayrim xollarda qo'shimcha tayanch vazifasini bajaruvchi suriladigan va o'zi o'rnashuvchan prizmalardan foydalaniladi.

Barcha o'rnatish elementlari, prizma xam buni ichida, asosan po'lat 45 dan tayyorlanadi. Ularni eyilishiga bardoshlilikini oshirish uchun qatttiqligi HRC 54÷58 gacha termik ishlov beriladi yoki po'lat 20 (20x) dan keyingi sementatsiyalash va HRC 54-58 gacha toblash bilan tayyorlanishi mumkin.

Ichki silindrik yuzalarga o'rnatish xar zil turdagi opravkalariga o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Tayyorlamani uzunligi bo'yicha xolatini aniqlovchi yon yuzasi qo'shimcha asos bo'lib xizmat qiladi.

Agar detalni uzunligi bo'yicha aniqlik mo'ljallanmagan bo'lsa, unda eng oddiy usul hisoblangan konusli opravkadan foydalaniladi (18.5-rasm).

18.5-rasm. Konusli opravkaga o'rnatish.

Ponasimon qisilish ta'siri oqibatida ishlov berishda tayyorlama buralib ketmay yaxshi ushlanadi. Agar uzunligi bo'yicha aniq mo'ljal talab qilinsa, unda tayyorlama silindrik opravkaga tirqish bilan o'tqaziladi. Uzunlik bo'yicha tayyorlamani xolati opravkani to'sig'i bilan aniqlanadi, uning aylanmasligi esa gaykani tortish bilan ta'minlanadi (18.6-rasm).

18.6-rasm. Ponasimon opravkaga o'rnatish.

Shuningdek sangali opravkalar xam keng qo'llaniladi.

Tekislikka perpendikulyar va parallyel o'qli ikkita teshikka o'rnatish, plita, rama, stanina, korpus va boshqa detallarga ishlov berishda amalga oshiriladi.

Tayyorlamani o'rnatish tekisligi, asosiga toza ishlov beriladi, teshiklar esa 7-kvalitet aniqligida razvertkalanadi.

Tayyorlama teshiklari bilan o'tiradigan barmoqlarni bittasi silindrik, ikkinchisi esa, markazlar orasidagi masofani ruxsat etilgan og'ishini to'ldirish uchun; romb shaklida tayyorlangan. Aks xolda detallar ko'pincha bu barmoqlarga o'tira olmasliklari mumkin (18.7-rasm).

18.7-rasm. Parallel o'qli ikkita teshikka o'rnatish.

Markazsiz uya (yoki konusli faska) ko'rinishida asoslash yuzalariga ega bo'lgan vallar va ayrim boshqa detallar ishlov berishda markaz uyalariga o'rnatiladi, o'rnatish elementlari sifatida markazlardan foydalaniladi (6.8-rasm) Moment uzatish uchun asos yuzasiga ariqchalari bilan botib kiruvchi yulduzchali markazlardan faqat toza ishlov berishda foydalaniladi. Markazga o'rnatishda asoslash xatoligi markaziy uyalarni tayyorlanish aniqligiga bog'liq bo'ladi. Agar biki markaz uchun uyani chuqurligiga tegishli joizlik belgilangan

bo'lsa, u xolda uzunlik bo'yicha o'lcham uchun asoslash xatoligi ana shu joizlik qiymatiga teng bo'ladi.

a) Oddiy markaz

b) Kesilgan markaz

18.8- rasm. Markazlash elementlarining turlari.

Uzunligi bo'yicha tayyorlamani aniq o'rnatish uchun suziluvchi oldingi markaz qo'llaniladi. Bu xolda markaziy uya chuqurligini tebranishi tayyorlamani o'q bo'yicha siljishga ta'sir qilmaydi, chunki u yoni bilan shpindyel tekisligiga tiralib turadi (18.9-rasm).

18.9-rasm. Suziluvchi markaz.

Qisuvchi elementlar va mexanizmlar. Moslama qisuvchi elementlarning asosiy vazifasi o'rnatish elementlari bilan tayyorlamani ishonchli tutashishini va ishlov berish jarayonida uni titramasligini va siljimasligini ta'minlashdan, ya'ni moslama o'rnatish elementlaridan tayyorlamani ajralmaslik sharoitini yaratishdan iboratdir.

Agar kesish kuchini yo'nalishi va detalni og'irlik kuchlarining o'zi tayyorlamani qo'zg'almaslik sharoitini yaratsa, unda qisuvchi qurilmaning zarurati bo'lmasligi mumkin.

Shuning uchun xam og'ir, o'rnashuvchan tayyorlamalarga ishlov berishda, kesuvchi kuch tayyorlama og'irigidan ancha kichik bo'lganda, maxsus qisuvchi qurilmalar talab qilinmaydi.

Moslamani konstruksiyalashda kesish kuchlarini qisuvchi elementlar qabul qilmasligiga xarakaat qilinadi.

Qisuvchi kuchni qo'yilish joyini eng yuqori bikrlilik, mustaxkam maxkamlanish va tayyorlamani minimal deformatsiyalanishi sharoitlaridan kelib chiqib tanlash zarur.

Qisuvchi kuchni hisoblash uchun tayyorlamani siljituvchi kuch qiymatini, yo'nalishini va qo'yilgan joyini bilish kerak, shuningdek asoslash va maxkamlash sxemasini bilish zarur.

Asoslash sxemasining kombinatsiyalari juda ko'p bo'lishi mumkin, lekin eng ko'p uchraydigan xolatlariga to'xtalanadi:

a) kesuvchi P va qisuvchi Q kuchlari tayyorlamani tayanchga qadab qisadi. P kuchining doimiy (o'zgarmaydigan) qiymatida $Q=0$ bo'ladi; (6.10a-rasm)

b) kesuvchi kuch P qisuvchi kuchga qarshi yo'nalgan u xolda $Q=kP$, bu yerda: K- zaxira koeffitsiyenti; (6.1b-rasm)

v) kesuvchi kuch tayanchga qarshi yo'nalagan va bir vaqtni o'zida tayyorlamani yon tomon yo'nalishiga siljitishga xarakat qiladi (6.10v-rasm).

Bu yerda quyidagi shartlarni bajarish kerak:

$$P_2 < (Q + P_1)f_2 + Q_1f; \text{ yoki } P_2 < Q(f_1 + f_2) + P_1 \cdot f_2; \quad Q = \frac{K \cdot P_2 - P_1 f_2}{f_1 + f_2};$$

f_1 va f_2 – tayyorlama bilan o'rnatish va qisish elementlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti.

g) Qisuvchi kuch Q, tayyorlamani P_2 kuchi ta'siri yo'nalishi bo'yicha siljimasligini va tayanchlar bilan tutashib turishligini ta'minlash uchun yetarli bo'lishi kerak. (18.10g-rasm)

$$Q = \frac{P_1 f_2 + K P_2}{f_1 + f_2}$$

d) qisuvchi qurilma tayyorlamani moment ta'sirida buralib ketishidan saqlaydi.(18.10e-rasm)

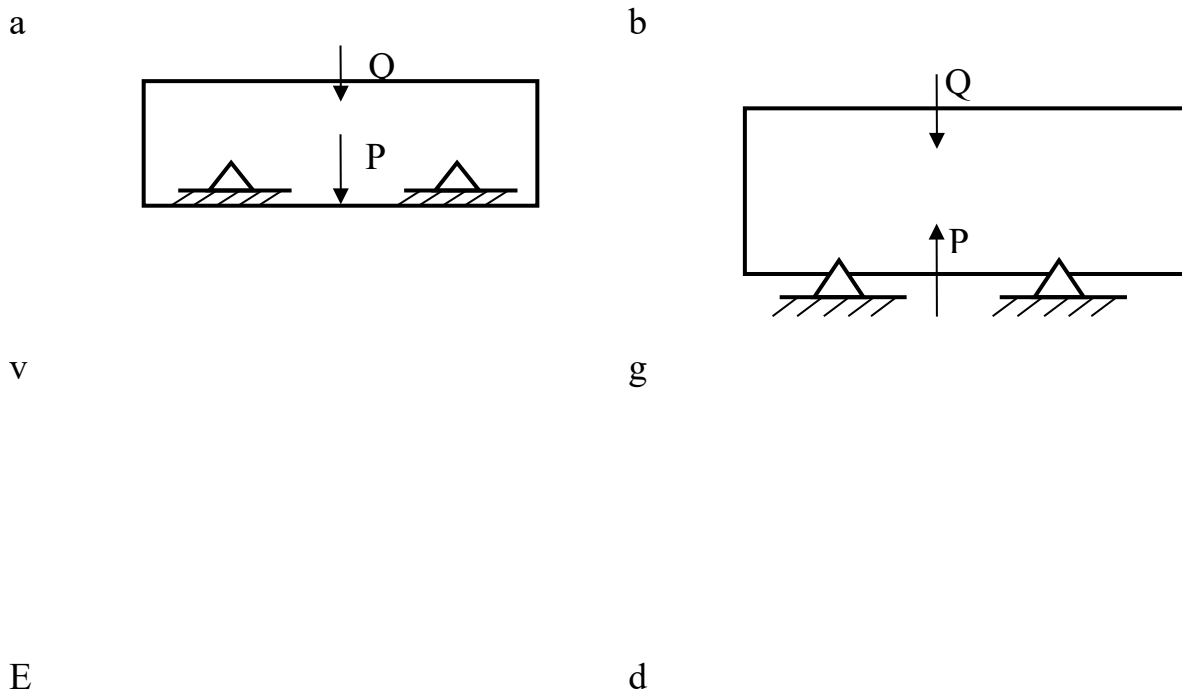
Uch qulolchli patronga o'rnatilgan tayyorlama moment ta'sirida bo'lishi mumkin va bitta quloqdagi siqish kuchi quyidagicha aniqlanadi.

$$Q = \frac{K \cdot M}{3 \cdot f \cdot R};$$

bu yerda R – tayyorlama radiusi; f – ishqalanish koeffitsiyenti.

e) silindrik tayyorlama burchakli prizmaga maxkamlangan.(6.10d-rasm)

$$KM = f_1 Q \cdot R + f_2 \cdot R \cdot Q \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad Q = \frac{KM}{f_1 R + \frac{f_2 2R}{\sin \frac{\alpha}{2}}};$$



18.10-rasm. Qisuvchi kuchlarni hisoblash sxemalari.

Qisuvchi kuchni aniqlash uchun formulaga kiritilgan “K” kattalik zaxiradagi koefitsiyent deyiladi. U ishlov beriladigan tayyorlamani bir jinsli emasligini, kesuvchi asbobni oʻtmaslashganligini va boshqalarni hisobga oladi.

Shuning uchun xam “K” kattalikni quyidagi koefitsiyentlarni koʻpaytmasi koʻrinishida tasvirlash mumkin:

$$K = K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6$$

K_0 – kafolatlangan zaxira koefitsiyenti, barcha xolatlar uchun $K_0 = 1.5$ tavsiya qilinadi;

K_1 – tayyorlamadagi tasodifiy notyekichliklar oqibatidan kesish kuchlarini tasodifiy koʻpayishini hisobga oluvchi koefitsiyent:

-qora ishlov berish uchun $K_1 = 1,2$;

-toza ishlov berishda $K_1 = 1,0$.

K_2 – kesuvchi asbobni jadal yeyilishidan ortuvchi kesuvchi kuchni hisobga oluvchi koefitsiyent, $K_2 = 1.0 \div 1.9$ qabul qilinadi;

K_3 –uzlukli kesishdagi kesuvchi kuchni ortishini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K_3=1,2$;

K_4 –qisuvchi kuchni doimiyligini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Qo'lda qisish uchun $K_4=1.3$ pnevmatik va gidravlik qisish uchun – $K_4=1.0$;

K_5 –dastakni qulay xolatini va og'ish qo'llamini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Qulay xolatdagi va kichik ko'lam burchakka og'uvchi dastak uchun $K_4=1.0$. 90° va undan katta burchakka og'uvchi dastak uchun- $K_5=1.2$;

K_6 – faqat tayyorlamani aylantirishga intiluvchi moment bor bo'lganda ishla tiladigan koeffitsiyent;

Tayanchga chyegaralangan yuza bilan tutashib o'rnatilgan tayyorlama uchun $K_6=1.0$;

Rejakaga yoki boshqa katta yuzalari bilan tutashuvchi elementlarga o'rnatilganda $K_6=1.5$.

Ishqalanish koeffitsiyentining qiymati, moslamani o'rnatish va qisish elementlari bilan tayyorlamani tutashish turiga bog'liq bo'ladi.

Ishlov berilmagan tayyorlama sferik kallakka ega bo'lgan tayanch bilan tutashganda ishqalanishi koeffitsiyenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$f = \frac{18,5 \cdot N^2}{r^3} + 0,18$$

bu yerda N – normal kuch, N

r – sferik element radiusi, mm

tayyorlama ariqcha yuzali tayanch bilan tutashganda:

$$f=0.0004N+0.2$$

bu yerda: N – solishtirma bosim, n/mm^2 .

Moslamalarda qisuvchi qurilmalar ahamiyati juda katta va quyidagi qisuvchi qurilma konstruksiyalari keng ishlatiladi. a) Vintli qisuvchi qurilma. (6.11a-rasm)

b) tez ta'sir qiluvchi vintli qisish (18.11b-rasm)

v) ekstsentrikli qisqich (18.11v-rasm)

Bu yerda ekstsentralityet “e” asosiy hisoblanuvchi o'lcham hisoblanadi.

U quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$2e=S1+S2+b+\frac{Q}{I}$$

bu yerda $S1$ - ekstsentralityet ostiga tayyorlamani erkin o'rnatishni ta'minlovchi tirqish.

$S2$ – ekstsentrik o'lik nuqtasi oraqali o'tishga imkoniyat bermaydigan zaxira yo'li shuningdek ekstsentrikni noaniq tayyorlanishi va yeyilishini hisobga oladi.

Sangali qisqichlar detallarni tashqi silindrik yuzasi bo'yicha markazlashtirish va maxkamlash uchun xizmat qiladi. Sanga o'zida kesilgan prujinalanuvchi gilzani tasavvir qiladi.

Sangani konus burchagi $30^\circ C-40^\circ C$ bo'ladi, qisiluvchi vtulkaning konus burchagi, sangani konus burchagidan $10^\circ C$ ga katta yoki kichik qilinadi.

a)	b)
v)	g)
d)	e)

18.11-rasm. Moslamalarda qisuvchi qurilmalar.

Sangalar $0,2 \div 0,05$ mm oraliqda konus markazli o'rnatishni ta'minlaydi. Sangalar U10A markali yuqori uglerodli po'latdan tayyorlanadi va siquvchi qism HRS=58-62 qattqlikgacha, dum qismi esa HRS 40:44 gacha termik ishlov beriladi.

g) kengayuvchi opravkalar.

Kengayuvchi opravkalar detallarni ichki silindrik yuzalari bo'yicha markazlash va maxkamlash uchun xizmat qiladi.

Masalan konsolli kengayuvchi opravkalar (18.11d-rasm). Bu yerda ichki konusni tortish bilan maxkamlash amalga oshiriladi. Ko'proq konusli markazlashni o'tkazish yuzasi konusli bkr opravka va detal tortib o'tkaziladigan silindrli opravkalar ta'minlaydi.

Ammo keng qo'llana boshlayotgan gidroplastli kengayuvchi opravkalar xam detailni tezyechiluvchanlik kabi ijobiy xossalarini saqlagan xolda o'tqazishni yuqori konus markazlashtirishni ta'minlaydi (18.11e-rasm).

Gidroplastni yoki plastik massani tarkibi:

- polixlorvinil – 20%;
- dibutiftolat – 78%;
- styearat kaltsiy – 2%.

Bu tarkibning erish xarorati 135° ga teng.

Vint 1 ni tortish bilan plastik massa 2 qisiladi va yupqa devorli gilza 3 kengayib tayyorlamani maxkamlaydi. Hidroplastli opravkalar yuqori darajali konus markazlashni ta'minlaydi. (urilish 0.005-0.01mm). Gilza U7A markali uglerodli po'latdan tayyorlanadi.

d) elektromagnitli qisuvchi qurilmalar.

Elektromagnitli qisuvchi qurilmalar asoslanuvchi yuzalari tekis bo'lgan detallarni maxkamlash uchungina ishlatiladi, shuningdek faqat po'lat va cho'yan detallar, ya'ni magnitlanish xossasiga ega bo'lganlarini maxkamlash mumkin.

Bunda qutiga eleyektrmagnit cho'lg'amlari bilan birga joylashtirildi. Uning qutbi qopqoqqa magnitlashtirilmaydigan material - latun bilan izolyatsiyalanib biriktiriladi. Tayyorlama qopqoq ustiga o'rnatiladi.

Elektromagnitlar o'zgarimas tok ta'minotini to'g'rilagichlardan oladi, bunday qurilmalardan foydalanish yassi jilvirlash dastgohlarida keng tarqalgan.

ye) Hidravlik va pnyevmatik qisuvchi qurilmalar.

Bu yerda ishchini qo'l kuchi o'rniga energiya manbasi sifatida moy yoki xavo bosimi xizmat qiladi(18.11j-rasm).

Shesternyali nasosdan chiqqan moy zolotnik 2 orqali gidrotslindr 1ga beriladi. Hidrotsilindrga kirgan moy porshyenni bosib uni shtoki bilan birga xarakatlantiradi. Shtok richag orqali qisuschi qurilmani xarakatlantirib tayyorlamani maxkamlaydi.

Pnyevmatik qisuvchi qurilmalar metall tayyorlamani qisishda yuritmasi sifatida keng qo'llaniladi. Ko'pincha ular tebranuv pnevmosilindr ko'rinishida tayyorlanadi (18.11k -rasm).

Silindr ichida porshen yuradi. Silindrga qisilgan havo berilganda tayyorlama qisiladi, xavo atmosferaga chiqarib yuborilganda tayyorlama bo'shatiladi. Porshenni orqaga xarakati ko'pincha prujina hisobiga amalga oshiriladi.

Gidravlik qisuvchi qurilmadan pnevmatik qisuvchi qurilmani afzalliklari: maxsus nasos talab qilinmaydi, chunki qisilgan xavo barcha sexlar uchun umumiy kompressordan beriladi, shuningdek ishlatilgan xavoni qaytarish uchun maxsus trubali o'tkazgichlarni keragi yo'q, u to'g'ri atmosferaga chiqarib yuboriladi. Undan tashqari tizimdagi silqishlarga bo'lgan ma'suliyatni keskin kamaytiriladi, chunki silqib chiqayotgan xavo ish joyini ifloslantirmaydi. Ushbu ijobiy xususiyatlari sababli pnevmatika moslamani yuritmasi sifatida keng tarqalgan.

Kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi moslama elementlari va boshqa qurilmalari. Parma va o'yuvchi asboblari kabi ayrim kesuvchi asboblarga yo'nalish va bikrlilik berish uchun moslamalarda yo'naltiruvchi elementlar qo'llaniladi. Ular yuqori aniqlikda tayyorlangan va yeyilishiga bardoshlilikiga katta bo'lishi kerak .

Bunday elementlar vazifasini parmalash va kengaytirish moslamalari uchun konduktor vtulkalarni bajaradi. Vtulkalarni konstruktsiya va o'lchamlari standartlashtirilgan.

Vtulkalar moslama korpusiga qizdirib preslab o'tkazish bo'yicha presslangan doimiy, sirpantirib o'tkazish bo'yicha o'rnatilgan almashuvchan va nixoyat, tez almashunuvchan bo'ladi.

Doimiy konduktor vtulkalari mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi, chunki ularni ishlatilishi koeffitsiyenti yuqori bo'lmaganligi uchun uzoq vaqtga yetadi va almashtirishga xojat yo'q (18.12-rasm).

Almashuvchan va tez almashuvchan vtulkalar ommaviy va yirikseriyali ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ular moslama korpusiga presslangan doimiy vtulkalarga sirpanib o'tkazish bo'yicha o'rnatiladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda vtulkalarni ishlatilish koeffitsiyenti juda yuqori, shuning uchun, ularni tez-tez almashtirib turish talab qilinadi. Tez almashuvchan qisqichli vtulkalardan teshiklarga bir qancha asboblarni almashtirib ishlov berishda foydalaniladi (18.13-rasm).

Teshik diametri 25mm gacha bo'lgan vtulkalar U10A markali po'latdan tayyorlanadi va HRC 60-65 qattiqlikgacha toblanadi.

Vtulkalarning taxminiy xizmat muddati 10000-15000 parmalashga yetadi.

Moslamaning yordamchi elementlariga turli ko'rinishdagi buraluvchi qurilmalar, turtkichlar, ilgich konstruktsiyalar va irg'ituvchi vintlar kiradi.

Bo'luvchi va buraluvchi qurilmalar keskichga nisbatan tayyorlamaga turli xolatni berish kerak bo'lgan ko'p o'rinli moslamalarda qo'llaniladi, bu qurlima

moslamaning buraluv qismiga maxkamlanadigan diskdan va fiksatoridan tashkil topgan.

Turtkichi uncha katta bo'lmagan detallarni moslamadan tushirishni tezlashtirish uchun ishlatiladi. Masalan: richagli turtkich (18.14a-rasm)

<i>18.14a-rasm. Richag turtkichli moslama.</i>	<i>18.14b-rasm. Ochiluvchan qopqoqli moslama.</i>

Irg'ituvchi qopqoq, plita yoki playka bilan ta'minlangan moslamalardan detallarni chiqarish uchun ilgich konstruksiyasi va irg'ituvchi vintlardan foydalaniladi.

Moslamada, ayniqsa uning korpusi muhim o'rin to'tadi, chunki korpus moslamaning asosiy detali hisoblanadi, unga barcha o'rnatish, yo'naltirish, shuningdek yordamchi elementlari o'rantiladi. Tayyorlamani kesish va qisish kuchlarinii korpus qabul qiladi.

Moslama korpusiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- minimal og'irlikdagi bikrlilik va mustahkamlik;
- tayyorlamani tez o'rnatish va yechish imkoniyati;
- qirindilarni oson tozalash va sovutish suyuqliklarini chiqishi uchun qulay imkoniyatini bo'lishi;
- moslamani dastgohga o'lchovlarsiz oson o'rnatish va qotirish uchun korpusni mos bo'lishligi;
- texnika xavfsizligi nuqtai nazardan korpus konstruksiyasi muqobil bo'lishi kerakligi.

Moslama korpusini xar xil usullar bilan olish mumkin: payvandlab, quyub, bolg'alab, alohida elementlarni vintlar bilan yig'ib va boshqalar.

Moslama bikrligiga alohida talablar qo'yilganda, shuningdek bir nechta bir xil korpuslarni tayyorlashda murakkab shaklli korpuslarni quyib tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Moslamani payvandlangan konstruksiyadagi korpuslari ko'p ishlatiladi, chunki murakkab shakldagi korpuslarni olish imkoniyati bilan birga ularni narxi 40% gacha kam bo'ladi. Agar yirik korpuslar to'g'risida gap boradigan bo'lsa, payvandlangan konstruksiyani qulayligi keskin ortadi.

Faqat shakli kichik korpuslarni tayyorlamalari bolg'alab, keyin mexanik ishlov berilib olinadi. Alohida elementlardan yig'iladigan korpuslarni tayyorlash tutashuvchi yuzalarga mexanik ishlov berish hisobiga ish xajmi bir

muncha yuqori bo'ladi. Tutashuvchi choklar sonini ortishi bilan tegishli ravishda korpusni bikrligi kamayadi.

Moslamani me'yorlashtirish va universallashtirish. Yangi mashinani yaratish bo'yicha konstruktorlik ishlari tugagandan keyin eng murakkab jarayon-texnologik vositalarni tayyorlash jarayoni boshlanadi. Bu jarayonning eng ish xajmli qismi dastgoh moslamalarini tayyorlashdan iboratdir.

Fan va texnika tez rivojlanishi eng mukammal, yuqori unumdorlikda yangi maxsulotlarni ishlab chiqarishni taqazo qiladi. Unda foydalanilayotgan moslamalarni ko'pchiligi ishga yaroqsiz bo'lib qoladi va yangi mashinalarni ishlab chiqish uchun yangi texnologik vositalarni yaratishga to'g'ri keladi.

Bunda ishlab chiqarishni tayyorlash va to'la ishga tushirishni davrini cho'zilib ketish natijasida mashina o'z yangiligini yo'qotishi mumkin.

Shuningdek ish unumdorligini oshirish va tannarxni kamaytirishga intilish, jihozlarni ta'minlanganligini yaxshilashni talab qiladi, ya'ni turli xil moslamalarni ko'proq qo'llashga majbur qiladi.

Bularni xammasi barcha texnologik vosita va maxsus moslamalar tayyorlashni tezlashtirish va arzonlashtirish yo'llarini izlashga olib keladi, bunda ikkita yo'l mavjud:

- detallarni va moslama qismlarni me'yorlashtirish;
- moslamani unifikatsiyalash.

Birinchi yo'lni mazmuni ko'p moslamalarda o'zgarishsiz foydalanishi mumkin bo'lgan umumiy detallar va qismlarni yaratishdan iborat.

Me'yorlashtirishga quyidagilar kiritilishi mumkin:

- tashqi gabarit va birikuvchi o'lchamlar;
- konstruktiv elementlar (rezba, qotiruvchi detallar, shtiftlar, shponkali birikmalar va xokazolar);
- moslama detallari (o'rnatish elementlari, qisuvchi qurilma detallari, moslama korpuslari, yordamchi qurilma detallari);
- va nixoyat eng mukammallashtirish, moslamani butun bir qismlarini me'yorlashtirishdan iboratdir. Bunga pnevmotsilindrlar, pnevmokameralar, bo'luvchi va burovchi mexanizmlar, fiksatorlar, turtkichlar va boshqalar kiradi.

Me'yorlashtirishni afzalligi quyidagilardan iborat:

- detallar nomenklaturasi va konstruktorlik ish xajmi kamayadi;
- me'yorlashgan detallarni tayyorlash texnologik jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkonini beruvchi yirik partiyalab ishlab chiqarishda amalga oshirish mumkin.
- me'yorlashgan detal va qismlar ishlatilgan moslamalardan yechib olinishi va saqlashga topshirilishi va ulardan yangi moslamalarni yig'ishda foydalanish mumkin.

Xozirgi vaqtda maxsus moslamalarni konstruksiyalashda me'yoriy detallarni ishlatish 70% gacha yetadi.

Ikkinchi yo'l – moslamalarni unifikatsiyalash- bunda, universallashtirilgan moslamalar o'z elementlarini tez va ko'p marta qayta o'zgartirib yig'ish mumkin buning evaziga moslamani turli detallar va

operatsiyalar uchun ishlatish mumkin bo'ladi. Bu texnologik vositalarni tayyorlash muddatini keskin qisqartirish natijisida seriyalab va donalab ishlab chiqarishda, ishlov berishning unumdorligini sezilarli darajada oshirishga sabab bo'ladi.

Universal moslamalarning ikki tizimi mavjud:

-Universal-yig'iluvchi moslamalar (UYM);

-Universal-sozlanuvchi moslamalar (USM).

Universal yig'iluvchi moslama tizimi me'yorlashgan elementar detallar majmuasini yaratish va ular yordamida turli moslamalarni shakllantirish mumkinligini nazarda to'tadi.

UYM elementar detallari vazifasini: "T" shaklidagi o'zaro kesuvchan ariqchalar bilan ta'minlangan plitalar va rejashaybalar; tagliklar; prizmalar; vtulkalar; burchakliklar; rejakalar va boshqalar bajaradi (18.15 -rasm).

18.15 –rasm.

YMning elementar detallari.

Shakllantirish sxemasini yaratish uchun moslama yig'ishni bir nechta varianti amalga oshiriladi. Keyin eng yaxshi shakllantirish bir nechta xolatlarda fotosuratga olinadi, fotosuratga foydalaniladigan detallar jamlanmasi nomeri va yig'ish bo'yicha qisqacha ko'rsatma ilova qilinadi.

UYM ni abzalligi quyidagilardan iborat:

-hisobda umuman chizma ishlarini yo'qligi;

-moslama detallarini tayyorlashga xojat yo'qligi: Ayrim xollardagina maxsus detallarni tayyorlashga to'g'ri keladi, lekin ularni soni odatda 1% dan oshmaydi;

-moslamani tayyorlash (yig'ish) vaqti ko'p marta qisqaradi;

-moslamani tayyorlash oddiy va arzon bo'lganligi uchun ulardan mayda ishlab chiqarish sharoitlarida ham foydalanish imkoniyati ochiladi.

UYMlarni kamchiligi - unda ko'p sonli ulanish choklari hisobiga bikrligini kamligidir;

Universal-sozlanuvchi moslamalar tizimi moslamani alohida qismlari agregatlashtirishga yoki ayrim elementlari sozlashga asoslangan.

Mayda detallarga ishlov berishda almashuvchan kassetalardan foydalaniladi. Xar bir kassetaga ma'lum turli o'lchamdagi detallar o'rnatiladi.

Moslamani qayta sozlash tegishli kassetalarni almashtirishga kiritiladi. O'rnatuvchi va qisuvchi elementlarni almashtirishda moslamani dastgohdan yechmasdan tez qayta sozlashni amalga oshirish mumkin.

Masalan, turli tayyorlamalarni maxkamlash uchun mashinali tisklarni qisqichlarini, patronlarni qulochlarini almashtirish yo'llari bilan qayta sozlash mumkin bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Moslamalarning vazifasi
2. Moslamalarning asosiy elementlari
3. O'rnatish elementlari
4. Siquvchi mexanizmlar
5. Yo'naltiruvchi elementlar
6. Moslamalarni loyihalash asoslari.
7. Moslama qo'llashning asosiy afzalliklari.
8. Dastgoh moslamalarining turlari.
9. Qisuvchi kuchni hisoblash asoslari.
10. Moslama korpusiga qo'yiladigan talablar.
11. Moslamani meyorlashtirish afzalliklari.
12. Moslamalarni unifikatsiyalash asoslari.

19-MA'RUZA

**MASHINA DETALLARI AYLANMA YUZALARIGA TIG'LI
ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH**

Ma'ruza rejasi

1. Aylanma yuzalarga turli xil tokarli ishlov berish usullari va ularni sxemalari.
(Moslama va kesuvchi asboblar. Ularni kesish tartiblarini hisoblash. Ishlov

berish usullarining texnologik tasniflari-o'lcham kvaliteti va ishlov berilgan yuza g'adir-budurligi.)

2. Parmalash, zenkerlash va razvertkalash ishlov berish sxemalari. *(Qo'llaniladigan dastgohlar. Moslama va kesuvchi asboblari. Usullarning kesish tartiblarini hisoblash. Ishlov berish usullarining texnologik tasniflari. Ishlov berishni protyajkalash usuli. Ishlov berish sxemasi va ularni turlari (profilli, generatorli va progressiv ishlar).)*

Tayanch so'z va iboralar: *Aylanma yuzalarga tokarli ishlov berish usullari, tokarlik moslamalari, keskichlar, kesish tartiblarini hisoblash, parmalash, zenkerlash, razvertkalash, protyajkalash.*

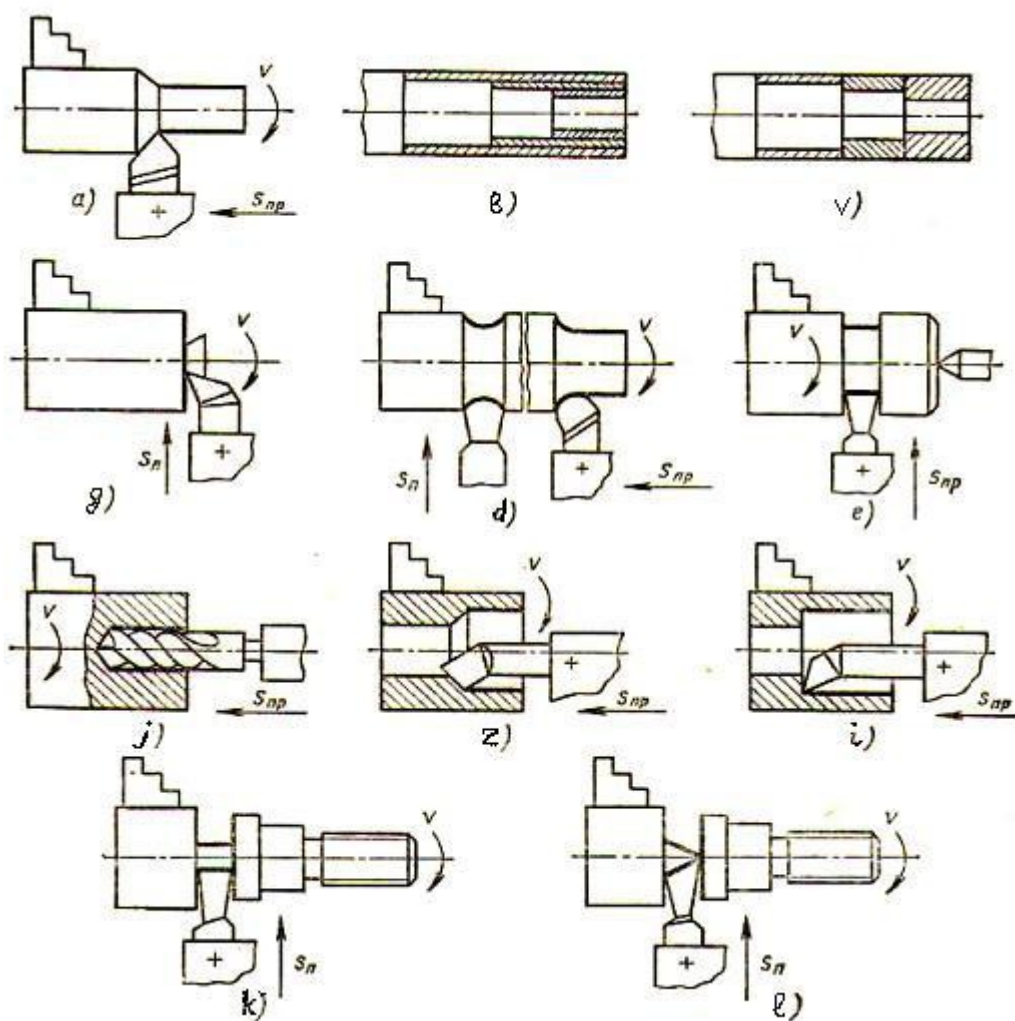
Silindrik yuzalarning tashqi sirtiga ishlov berish, quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi (19.1-rasm).

Kesishni asosiy xarakati- tayyorlamani aylanishi (n_t), surish xarakati-tayyorlama o'qi bo'ylab keskichni surilishi (S).

Bu sxema tokarlik dastgohlarining ishlashiga asos soladi. Bunga universal tokarlik dastgohlaridan tashqari, tokarlik yarimavtomatlar va avtomatlarni, tokarlik revolver dastgohlarini, peshonali tokarlik dastgohlarini, karusel dastgohlarini va boshqalarni ham kiritish mumkin.

Ular universal tokarlik dastgohlaridan ko'p asbobli sozlanishi, ko'p o'rin xolatli va ishlov berish doirasiga tayyorlamani avtomatik uzatishi bilan farq qiladi.

Peshonali dastgohlar katta diametrli disk turidagi detallarga ishlov berish uchun belgilangan. Karusel dastgohlarning aylanish o'qi vertikal va keskich vertikal yuqoridan pastga suriladigan bo'lib yirik o'lchamli detallarga ishlov beradi.



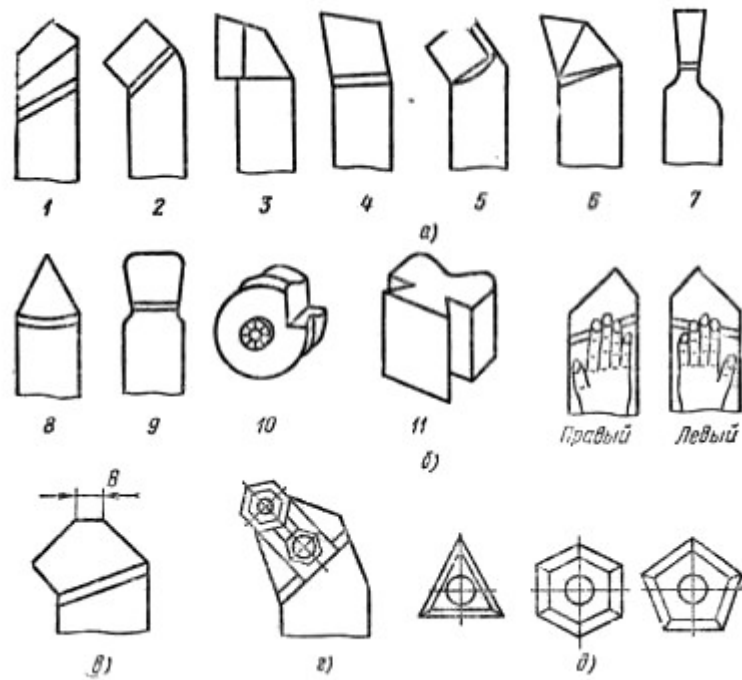
19.2-rasm. Tokarli ishlov berish sxemalari.

19.2-rasmda tokarlik-vintqirqar dastgohida tayyorlamalarga ishlov berish sxemalari keltirilgan. Odatda pog'onali vallarga (19.2-rasm, b va v) ikki usulda ishlov beriladi: quyimni yoki tayyorlama uzunligini qismlarga bo'lgan holda.

Detall tashqi yuzalarini tokarlashdan oldin uni yonboshiga ishlov berish maqsadga muvofiq va uni sxemasi 19.2g-rasmda keltirilgan, shuningdek, vallarga ishlov berish (19.2-rasm), ariqlar ochish (19.2e-rasm), parmalash, zenkerlash, razvyortkalash (19.2j-rasm), ichki yuzalarni yo'nib kengaytirish (7.2-rasm, z va i) hamda ishlov berilgan detallarni kesib olish (19.2k-rasm) sxemalari keltirilgan.

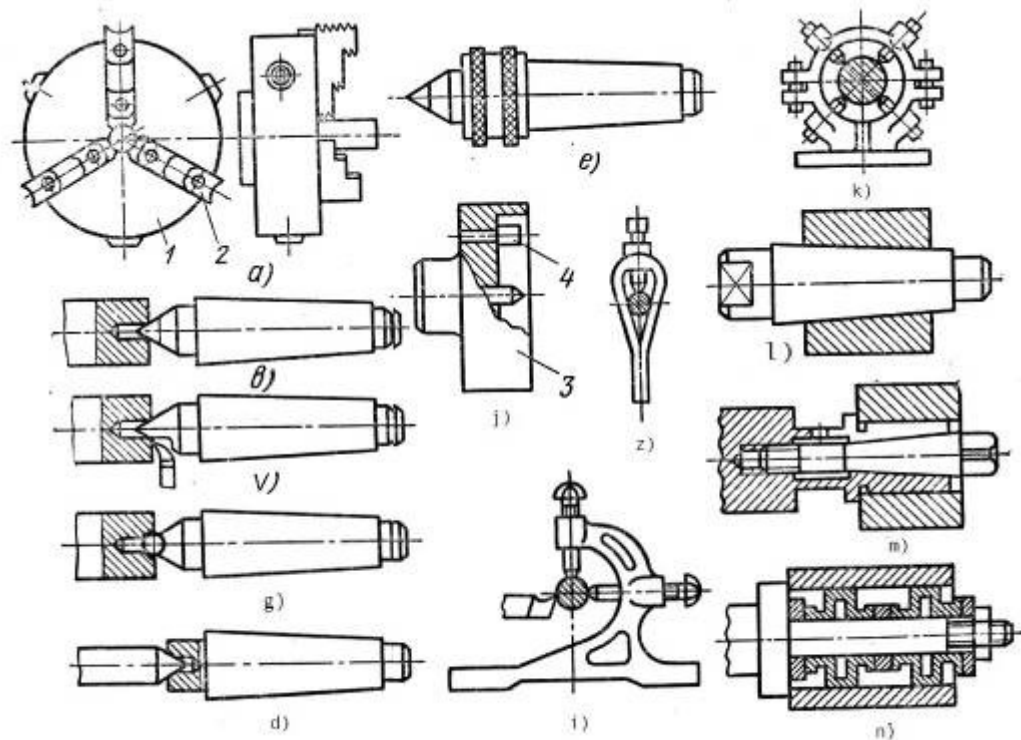
Qo'llaniladigan asboblari – tokarlik keskichlarni turli xillari: o'tuvchi, yo'nuvchi, taqaluvchi, o'yib kesuvchi, qirquvchi va boshqalar. Qattiq qotishmali va o'ta qattiq elbor materialidan tayyorlangan plastinkali tig'lar bilan ta'minlangan (19.3-rasm)

O'ng va chap keskichlar mavjud bo'lib, ularni bir-biridan farqi 19.3-rasmda keltirilgan.



19.3-rasm. Tokarli keskichlar.

Tokarlik dastgohlarida moslamalarni turli xillari ishlatiladi, ular ichida eng ko'p ishlatiladigani uch quloqli patrondir (7.4a-rasm). Moslamalar sifatida turli xil rejashaybalar, markazlar (7.4 b,d-rasmlar), yetaklovchi patron va ilgak (7.4 j,z-rasmlar), ishlov berilayotgan tayyorlama bikrligini oshirish uchun lyunetlar (7.4.i, jk-rasmlar), turli xil opravkalar, tsangalardan foydalaniladi.



19.4-rasm. Tokarlashda ishlatiladigan moslamalar

Kesish tartibini hisoblash va tanlash. Kesish tartibini hisoblash va tanlash kesish chuqurligi “t”, surish tezligi “S” , kesish tezligi “V” (yoki aylanishlar chastotasi) ni aniqlash bilan amalga oshiriladi.

Bunda ular ichidan muqobili berilgan dastgoh uchun eng yuqori unumdorlik va iqtisodiy ko’rsatkichni ta’minlovchisi bo’ladi. Kesish tartibini hisoblashdagi bunday tartib, ya’ni dastlab “t” ni, keyin “S” va oxirida “V” ni aniqlash kesish chuqurligi, katta surilish va eng yuqori kesish tezligini kesish temperaturasi, keyinchalik keskichni yeyilishi va bardoshlilikiga eng kam ta’sir ko’rsatish bilan tushuntiriladi.

Kesish tartibini to’g’ri tayinlash uchun quyidagilarni bilish kerak:

- tayyorlamaning materiali va uning fizik-mexanik xossalarini;
- tayyorlamaning o’lchamlarini;
- detal o’lchamlari va uning ishlov berilgan yuzalarining texnik shartlarini;
- mexanik ishlov berish uchun qo’yimni;
- asbobning kesuvchi qismining materiali va geometrik ko’rsatkichlari;
- asbob o’lchamlari va maqsimal ruxsat etilgan yeyilishi va bardoshlilikiga;
- berilgan dastgohning kinematik va dinamik tasniflari.

Kesish chuqurligi asosan ishlov berish uchun belgilangan qo’yimni qiymati bilan aniqlanadi.

Dastlabki ishlov berishda amalga oshirilgandek qo’yimni bir o’tishda olib tashlash qulay bo’ladi. Bunda kesish chuqurligi “t” qo’yim qiymati “Z” ga teng bo’ladi.

Yarim toza ishlov berish $(\sqrt[6]{3}) - (\sqrt[1]{6})$ odatda ikki o’tishda bajariladi. Birinchi qora o’tish kesish chuqurligi $t = (2/3 - 3/4) Z$ da, ikkinchi, yakuniy o’tish esa $t = (1/3 - 1/4) Z$ da amalga oshiriladi.

Ikki o’tishda ishlov berish, bir o’tishda olinadigan qo’yimdan xosil bo’ladigan yuza tozaligining sifati past bo’lishi bilan tushuntiriladi. Ikkinchi yakuniy o’tishda ushbu “nuqsonli” qatlam olib tashlanadi va ishlov berilgan yuzaning sifati oshadi. Katta tezlik bilan qattiq qotishmali keskichda ishlov berishda yarim toza $(\sqrt[6]{3} - \sqrt[1]{6})$ va toza $(\sqrt[0.8]{3} - \sqrt[0.4]{6})$ ishlov berish bir o’tishda amalga oshiriladi. Chunki yuqori tezlikdagi kesish ishlarida ishlov berilgan yuzaning sifati yuqori bo’lishligi ta’minlanadi.

Surish tezligi ishlov berilgan yuzaning talab qilingan g’adir- budrligi bilan aniqlanadi.

Bunga bog’liq holda surish tezligining hisoblashni ikki yo’li mavjud.

- ishlov berilgan yuza sifatiga yuqori talab qo’yilmaganda;
- yarim toza va toza ishlov berishda ishlov beriladigan yuza sifatiga yuqori talab qo’yilganda.

Birinchi xolda surish tezligining eng katta qiymati kesuvchi asbobning mustaxkamligi va bikrligi, tayyorlamaning bikrligi, uzatish mexanizmini detallarining va dastgohning asosiy xarakter mexanizmi detallarining mustaxkamliklari bilan chegaralanadi.

Tanlab olingan surish tezligidagi kesish kuchi P_z , keskichni ruxsat etilgan bikrligidagi maksimal kuchlanish $P_{z\delta}$ dan ortib ketmasligi kerak ya'ni

$$P_z \leq P_{z\delta_{\text{buk}}}$$

Ammo:

$$P_{z\delta_{\text{buk}}} = \frac{3fEJ}{l^3}$$

Bu yerda : f –keskichni ruxsat etilgan egilishi

$f \approx 0,1$ mm, dastlabki yo'nishda

$f \approx 0,05$ mm, toza yo'nishda

E - tutqich materialining elastiklik moduli,

$E - 2 \cdot 10^5 \div 2.2 \cdot 10^5$ MN/m² po'lat uchun

J - tutkichning inertsia momenti

$J = \frac{BH^3}{12}$ -ko'ndalang kesim to'rtburchak yuza uchun

$J = 0,05d^4$ - ko'ndalang kesim aylana yuza uchun

Bu qiymatlarni birinchi tengsizlikka qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz.

$$10C_p * t^x * S^y \leq \frac{3fEJ}{l^3} \text{ yoki } 10C_p * t^x * S^y \leq \frac{fE * BH^3}{4l^3}$$

u yerdan:

$$S_{\text{pyxc}} \leq \sqrt[3]{\frac{f * E * B * H^3}{40C_p * t^x * l^3}}$$

P_1 kuchlar yig'indisi ta'sirida tayyorlama ham egiladi (19.5-rasm).

Tayyorlamaning diametri va uzunligiga, maxkamlash usuliga bog'liq xolda, tayyorlamani egilishi natijasida ishlov berilgan yuza bochkasimon (tayyorlamani ikki tomonidan tayantirish yoki konussimon konsol qilib maxkamlashda) shakllarni oladi.

Shuning uchun ham tanlab olingan surish tezligi tayyorlamani ruxsat etilgan, deformatsiyadagi berilgan qiymati chyegarasidan katta bo'lgan kuchlarni keltirib chiqarmasligi zarur.

$$P_1 \leq P_{\delta_{\text{buk.pyxc}}}, \text{ bu yerda } P_1 = \sqrt{P_z^2 + P_y^2}$$

Tayyorlama markazga maxkamlangan xolatda va keskich o'rtasidagi ruxsat etilgan maksimal kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{48EJf}{L^3}, n$$

Patron va markazga maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{768EJf}{L^3}, n$$

Patronga konsol qilib maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{3EJf}{L^3} n$$

Formulalardagi J q tayyorlamaning ko'ndalang kesimini inertsiya momenti.

$$J = 0,05 * D^4$$

f=tayyorlamani ruxsat etilgan deformatsiyalanishi ;

f = 0,2-0,4 mm-dastlabki yo'nishda;

f ≤ 0,1- jilvirlab yo'nishda;

f ≤ 1/5 δ -aniq ishlarda;

L - tayyorlamaning tayanch nuqtalari orasidagi masofa.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga yuqori talab qo'yilgan xollarda surish tezligining eng katta qiymati faqat yuza g'adir-budirligi bo'yicha chyegaralanadi, chunki surish tezligi qancha katta bo'lsa yuza g'adir- budirlik sinf shuncha kichik bo'ladi.

Tokarlik dastgohlaridagi yo'nishda ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga bog'liq xolda surish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin.

$$S = \frac{C_H \cdot R_{\text{max}}^y \cdot r^u}{t^x \cdot \varphi^z \cdot \varphi_1^z} \text{ mm/ayl}$$

Bu yerda:

S_n – ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsyent;

R_{max} – mikronotekisliklarni maksimal balandligi, mkm da;

r -keskich uchidagi aylana radiusi, mm;

t-keshish chuqurligi, mm;

φ -rejadagi bosh burchak;

φ₁-rejadagi yordasmchi burchak;

S_n – va daraja ko'rsatqichlaridagi koeffitsyentlar qiymatlari 19.1-jadvalda keltirilgan.

19.1-jadval

Ishlov beriladigan materiallar	S _n	u	u	x	Z
Po'lat	0,008	1,40	0,70	0,30	0,35
Cho'yan	0,045	1,25	0,75	0,25	0,50

Umuman surish tezligining qiymati taxminan olinadi, chunki formulada ishlov beriladigan yuza g'adir-budirligiga kesish tezligining ta'siri inobatga olinmagan, shuning uchun ham amalda maxsus jadvallardan foydalaniladi.

Hisoblangan yoki jadvaldan tanlangan surish tezliklari dastgohning berilgan kinematikasi bo'yicha o'zgartirilishi kerak bo'ladi (surish tezligining eng yaqin kichik qiymati olinadi).

Kesish tartibining eng asosiy ma'suliyatli elementlaridan biri kesish tezligi hisoblanadi, chunki u kesish temperaturasiga, natijada asbob yeyilishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Kesish tezligini hisoblash uchun emperik formulalardan foydalaniladi. Masalan tokarli yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$V = \frac{C_v}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v, \text{ m/min}$$

Bu yerda:

- C_v - material va ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

- T - asbobning berilgan bardoshlilik;

- S - tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi;

- t - kesish chuqurligi;

K_v – to'g'rilovchi koeffitsiyent.

Topilgan kesish tezligi bo'yicha aylanishlar soni hisoblanadi.

$$n = \frac{1000 * V}{\pi * D}, \text{ min}^{-1}$$

Aniqlangan aylanishlar soni dastgoh bo'yicha o'zgartiriladi. Eng yaqin kichik qiymati olinadi, yoki 5%dan oshmagan eng yaqin katta qiymati olinadi va ishlov berish amalga oshiriladigan xaqiqiy aylanishlar soni topiladi, bu bo'yicha haqiqiy kesish tezligi hisoblanadi.

$$V_x = \frac{\pi * D * n_x}{1000} \text{ m/min}$$

Dastgoh quvvati bo'yicha tekshirish tanlangan kesish chuqurligi, surish, kesish tezliklari, dastgohning elektrodvigateli quvvati bo'yicha tekshiriladi.

Quvvatni aniqlash uchun oldin kesish kuchini aniqlash zarur:

$$P_z = 10 * C_p * t^{x_p} * S^{y_p} * V^{n_p} * K_p \text{ (N)}$$

U holda kesish uchun sariflanadigan quvvat

$$N_{kec} = \frac{P_z * V_x}{60 * 1020} \text{ kvt}$$

Elektrodvigatelni hisoblangan quvvati.

$$N_M = \frac{N_{kec}}{\eta} \text{ kvt}$$

Agar N_M elektrodvigatelni quvvatidan katta bo'lsa, aylanishlar sonini kamaytirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yo'nishda 10-6 kvalitetlar o'lcham aniqligi va 6-7 toza g'adir budirlik sinflariga erishishi mumkin.

Asosiy texnologik vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T_{a.m.} = \frac{L}{S_0 * n}$$

Bu yerda:

L - kesikichni surilish yo'nalishi bo'yicha hisoblangan ishlov berish uzunligi, mm

S_0 - tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi, mm/ayl

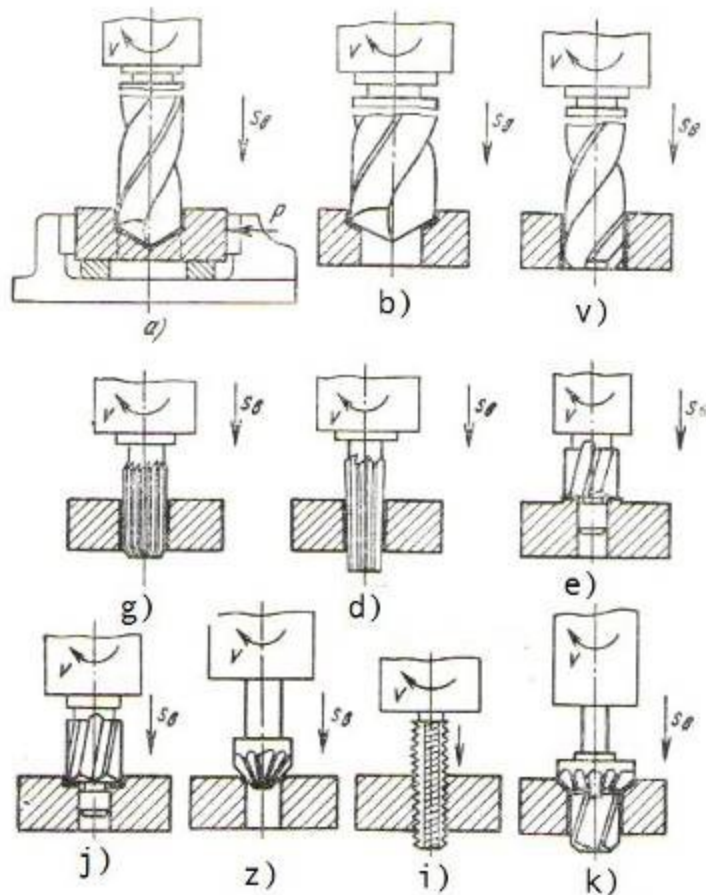
n - aylanishlar soni, min^{-1}

S_{\min} -minutli surish quyidagicha aniqlanadi

$$S_{\min} = S_a * n \text{ mm/min.}$$

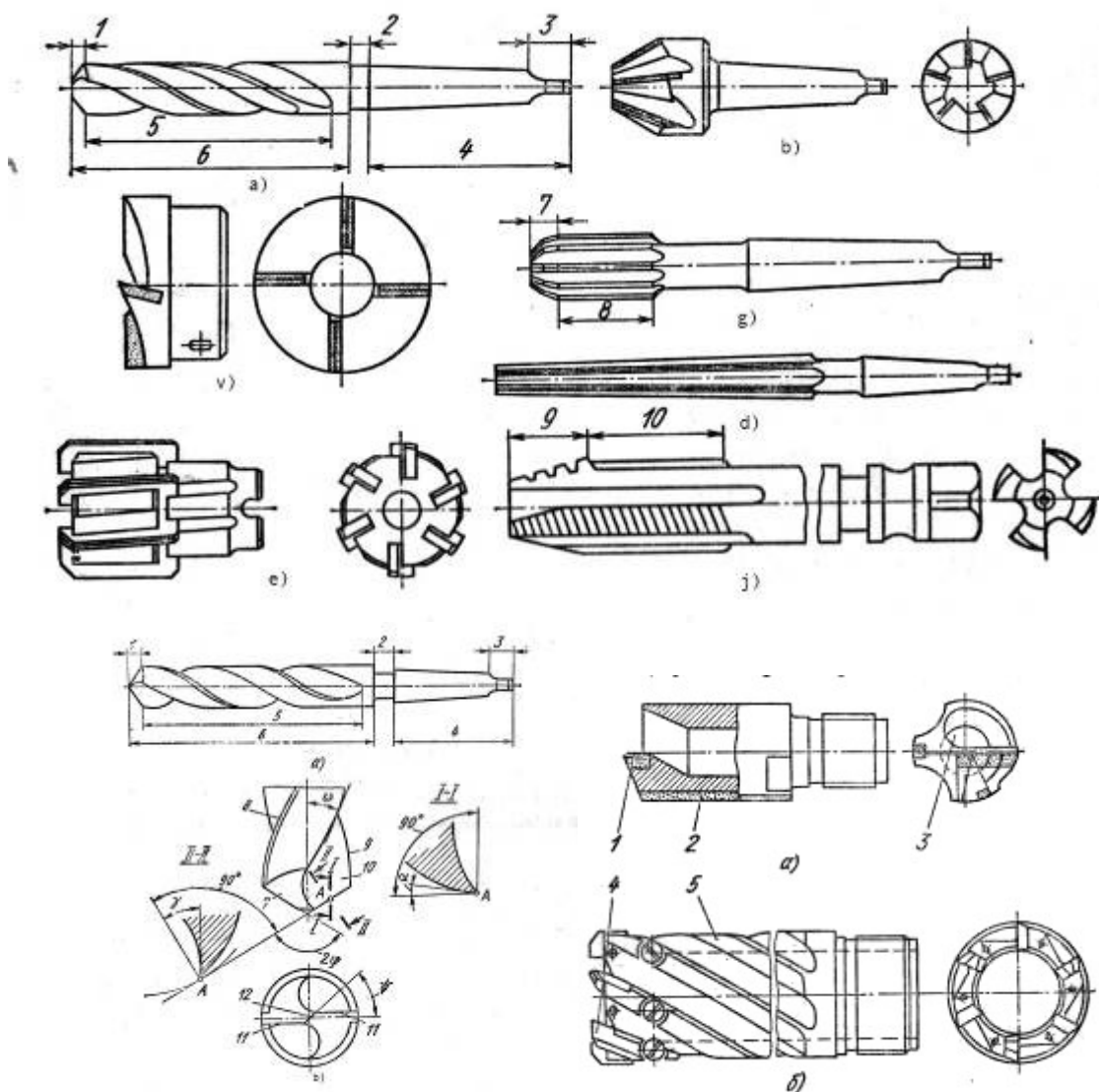
Teshiklarga ishlov berish, parmalash. Dastgohlarda teshiklarga ishlov berish guruxiga ishlov berishning quyidagi asosiy turlari kiradi:

- yaxlit metalni teshib parmalash (19.6 a rasm);
- mavjud teshikni parmalab kengaytirish (19.6 b-rasm)
- parmalangan yoki quymada olingan teshikni zenkerlash (19.6 v-rasm);
- oldindan ishlov berilgan teshikni razvertkalash (19.6 g,d-rasm);
- teshik yonlarini tsekovkalash (19.6 e-rasm).
- Teshiklarni zenkovkalash (19.6 j,z-rasm)



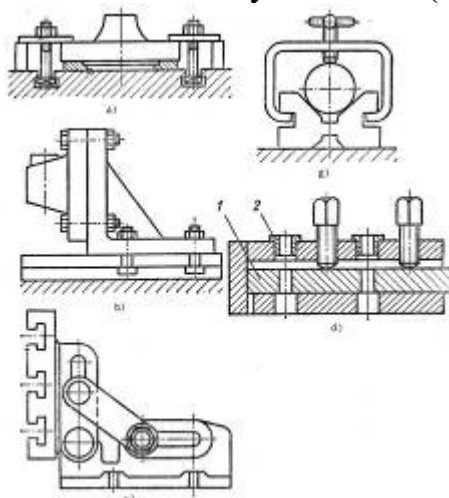
19.6-rasm. Teshiklarga ishlov berish sxemalari.

Teshiklarga ishlov berish uchun metall qirquvchi dastgohlar sifatida turli xil, asosan vertikal-parmalash va radial- parmalash dastgohlaridan turli xil mo'ljaldagi sonli dasturli boshqariladigan dastgohlardan foydalanish mumkin. Teshiklararo ishlov berishda parmaning turli konstruksiyalar - spiralli, markazlovchi, chuqur teshiklar uchun, xalqali aralash, zenker, razvertka va boshqalar ishlatiladi, ularning ba'zilar namuna sifatida 19.7-rasm keltirilgan.



19.7-rasm. Teshiklarga ishlov beruvch asboblarning sxemalari.

Parmalash dastgohida tayyorlamalarni dastgoh stoliga o'rnatish va mahkamlash uchun turli moslamalardan foydalaniladi (19.8-rasm)



19.8-rasm. Parmalash dastgohi moslamalari.

Tayyorlamalar siquvchi plashkalar (19.8-rasm) yordamida mahkamlanadi, burchak ostida joylashgan teshiklarga ishlov berishda oddiy va universal burchaklar ishlatiladi (19.8 b, v-rasm) Silindrsimon tayyorlamalarda teshik ochish uchun ular prizmagaga o'rnatiladi. (19.8 g-rasm) Ayniqsa katta partiyadagi detallar teshiklariga ishlov berishda maxsus moslamalar - konduktorlar keng ishlatiladi, ularda tayyorlama 1ga nisbatan kesuvchi asbobni to'g'ri yo'naltirish uchun vtulkalar 2 o'rnatilgan bo'ladi.

Parmalash. Parmalash teshiklarni kesib ishlov berish usullarining eng ko'p tarqalgani hisoblanadi.

Bu yerda asosiy harakat-aylanma, surish harakati-ilgarilanma. Parmalash dastgohlaridan ushbu ikkala xarakterni parma oladi, tayyorlama qo'zg'almas qilib maxkamlanadi. Tokarlik dastgohlarida parmalashda patronaga maxkamlangan tayyorlama aylanma xarakterda bo'ladi, orqa babka pinoliga maxkamlangan parma ilgarilanma xarakterlanib suriladi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ishlov berishning ikkinchi sxemasida katta aniqlikka erishish mumkin, shuning uchun ham chuqur teshiklarni normalashda parma faqat ilgarilanma xarakterga ega bo'lib, tayyorlamaga aylanma xarakter beriladi.

Kesish tartibi elementlari. Kesish tezligi o'zida tayyorlamaga nisbatan parmaning aylanish tezligini tasvirlaydi. U parma tig'ining turli nuqtalari uchun xarakter bo'ladi. Parma o'qiga yaqinlashgan sari kesish tezligi kamayib boradi va markazda nolga teng bo'ladi. Hisoblashda tashqi qirradagi eng katta kesish tezligi olinadi.

$$V = \frac{\pi * D * n}{1000} , \text{ m/min}$$

Bu yerda : D- parmaning diametri, mm;
n – aylanishlar chastotasi, min⁻¹

Surish- parmaning bir aylanishda o'qi bo'ylab siljish qiymati. U S (mm/ayl) bilan belgilanadi.

Parmada ikkita kesuvchi qirra bo'lgani uchun xarakter bir tig'ga to'g'ri keluvchi surilishi $S_z = \frac{S}{2}$ bo'ladi.

Qirindi qalinligi va kengligi quyidagicha aniqlanadi (7.9- rasm)

$$a = S_z * \sin \varphi = \frac{S}{2} \sin \varphi ;$$

$$b = \frac{D}{2 \sin \varphi}$$

Parmalashda kesish chuqurligi , parma diametrining yarmiga teng qilib olinadi:

$$t = \frac{D}{2} ; \text{mm}$$

Asosiy vaqt quyidagicha hisoblanadi(7.10-rasm).

$$T_a = \frac{L}{n * S} = \frac{l + y + \Delta}{n * S}, \text{min}$$

19.10-rasm. Parmalashda asosiy vaqtni hisoblash uchun qiymatlarni aniqlash sxemasi

bu yerda: L –parmalash chuqurligi yoki teshik chuqurligi,mm;

Δ - chiqish kattaligi (1-2mm);

n-parmaning aylanish chastotasi min^{-1} ;

S-surish, mm/ayl;

Y- parmaning kesuvchi qismini kattaligi, mm.

$$U = \frac{D}{2} \text{ ctd } \varphi, \text{ oddiy parmalar uchun: } 2 \varphi = 116 - 118^\circ; \quad Y \approx 0,3D, \text{ mm}$$

Parmaga ta'sir qiluvchi kuchlar. Parmalash jarayonida quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$P_o > \sum (P_1 + P_v + P_m) = P$$

P_m – parma lentasining ishqalanishdan yuzaga keluvchi kuch.

P – o'q yo'nalishidagi qarshilik kuchlarining yig'indi kuchi (19.11-rasm).

P_z kuchi qarshilik momenti $M = P_z \cdot X$ ni yuzaga keltiradi. O'lchashlar shuni ko'rsatadiki, parmaning kesuvchi qirrasida yuzaga keluvchi P_v kuchi umumiy kuch P ning 40% ini, ko'ndalang qirg'og'ida yuzaga keluvchi P_1 kuch esa ishqalanish kuchini 57% ni tashkil qiladi. P_m esa 3% ga yaqin.

Burovchi momentni o'lchashlar shuni ko'rsatadiki, kesuvchi tig'ga umumiy qarshilik momentining 80%, ko'ndalang tig'ga 8% va qirindining parmaga ishqalanishiga 12% to'g'ri kelar ekan.

Parmaning o'qi bo'yicha yo'nalgan kuch va qarshilik momenti umumiy ko'rinishda quyidagi emperik formulalar bo'yicha xisolanadi.

$$R_o = 10 \cdot C_p \cdot D^{q_p} \cdot S^{y_k} \cdot K_r, \quad n$$

$$M = 10 \cdot S_M \cdot D^{q_m} \cdot S^{y_m} \cdot K_m, \quad n \cdot m$$

Ruxsat etilgan kesish tezligi. Ko'p sonli tajribalarga asoslanib parmashda kesish tezligini hisoblash uchun emperik formula keltirib chiqarilgan:

$$V = \frac{C_v \cdot D^{q_v}}{T^m \cdot S^{y_v}} \cdot K_v, \text{ m/mm}$$

Bu yerda C_v - ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

D – parma diametri, mm;

T – parmaning bardoshliligi, min;

S – surish mm/ayl

m, qV, Y_v – daraja ko'rsatqichlari.

K_v - kesish sharoitlarini hisobga oluvchi umumiy to'g'rilovchi koeffitsiyent

Kesish tartibini belgilash. Kesish tartibini tanlash kesish jarayoni eng yuqoriumumli va tejamkor bo'ladigan kesish va surish tezliklarini aniqlashga qaratilgan. Surish tezligi asosan parma diametri va parmash chuqurligiga bog'liq holda tanlanadi, ya'ni u parmaning mustaxkamligi va bikrligiga bog'liq.

Po'latda teshik diametri $D=20-60\text{mm}$ bo'lganda tezkesar po'latdan tayyorlangan parma uchun surish tezligi $S=0,025-0,75$ mm/ayl oralig'ida tyebranadi, bu parmash chuqurligi $3D$ gacha bo'lganda.

Parmash chuqurligi $3D$ dan katta bo'lganda surish tezligini koeffitsiyentga ko'paytirib kamaytirish kerak (19.2-jadval)

19.2-jadval

Parmash chuqurligi	(3—5)D	(5—7)D	(7—10)D
To'g'rilash koeffitsiyenti	0,90	0,80	0,75

Tanlangan surish tezligi dastgoh bo'yicha o'zgartiriladi va eng yaqin kichik qiymati olinadi.

Keltirilgan formula bo'yicha kesish tezligi va tegishli aylanishlar soni hisoblanadi va berilgan dastgoh kinematikasi bo'yicha o'zgartiriladi.

Qabul qilingan kesish elementlari uzatish mexanizmining, asosiy xarakat mexanizmining shpindyel kichik aylanishlar sonida ishlaganda mustaxkamliklari bo'yicha, dastgoh elektrodvigatelining yetarli quvvati bo'yicha tekshirish amalga oshiriladi.

Agar $P_o > P_{max}$, bo'lsa surish tezligini kamaytirish zarur.

Bu yerda: P – o'q bo'yicha eng katta kesish kuchi.

P_{max} -uzatish mexanizmidagi ruxsat etilgan eng katta kuch (dastgoh pasportida beriladi)

So'ngra kesish quvvati va u asosida zarur dvigatel quvvati hisoblanadi:

$$N_k = \frac{M_b * n_h}{9750}, \quad \text{kvt}$$

$$N_{\text{эк}} = N_k l \eta$$

η – uzatish mexanizmlarining f.i.k.

Asosiy vaqtni hisoblash amalga oshiriladi.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligi va aniqligi. Teshiklarni parmalab ishlov berishda yuqori kvalitet aniqlikka erishib bo'lmaydi. Bu quyidagilar bilan bog'liq, birinchidan parma metalga botib kirayotganida, faqatgina endi teshik shakllanayotganda, u yo'nalishga ega bo'lmay belgilangan joydan og'adi va teshikni og'ish yuzaga keladi; ikkinchidan parmaning ikki qirrasini hech qachon simmetrik qilib bo'lmaydi va natijada o'qqa perpyendikulyar bo'lgan qo'shimcha kuchlar yuzaga kelib, parmani o'qdan chetga og'ishini keltirib chiqaradi; uchunchidan, parma kesish tezligi doirasida ishlaydi, u yerda o'simta o'sish katta va bir xil emas, shuning uchun teshik diametri loyihadagiga qaraganda katta bo'ladi.

Ko'rsatilgan sabablar natijasida parmalashda 11-12 kvalityet aniqlikdan yuqori bo'lgan teshiklarni olishga erishib bo'lmaydi, faqatgina konduktor vtulkasi orqali parmani botib kirishdagi og'ishini bartaraf etish mumkin va unda 11 kvalityet aniqlikdagi teshiklarni olish mumkin.

Yuqorida ko'rsatilganidek parmalashda parmaning kesuvchi qirralarida o'simta xosil bo'lishi kuchayishi kuzatiladi, shuning uchun ham ishlov berilgan yuzaning g'adir-budirligi yuqori bo'ladi. Parmalashda 4 sinfdan yuqori bo'lgan yuza g'adir-budirlikka erishib bo'lmaydi, ko'p xollarda 3-4 sinf yuza g'adir-budirligiga ega bo'linadi.

Qattiq qotishmali plastinkalar bilan ta'minlangan parmalar bilan ishlashda kesish tezligi keskin ortadi va 80 m/min ga yetadi, bu sharoitda birinchidan o'simta xosil bo'lishi xodisasi keskin kamayadi, oqibatda teshik o'lchamlaridagi xatolik ham keskin kamayadi. Ikkinchidan katta aylanish chastotasida parmaning o'zi markazlanish sharoiti yaxshilanadi, bu esa parmaning chetga og'ishi qiymatini kamayishiga olib keladi. Shuning uchun ham qattiq qotishmali

parmalarda parmalashda 9, 10 kvalitet aniqlikdagi va 4-5 sinf g'adir-budirlidagi ishlov berilgan yuzalarni olish mumkin.

Zenkerlash. Teshiklarni ishlov berilgan yoki quymada olingan yuzalarini yuqoriroq aniqlikda va tozalikda olish uchun zenkerlash jarayoni mavjuddir.

Zenkerlash jarayoni quymadan, shtampovkadan yoki parmalashdan keyin olingan teshiklarni kengaytirish uchun xizmat qiladigan asbob-zenker yordamida amalga oshiriladi. Bu ishlov berish tugallangan yoki yana ham yuqoriroq aniqlikdagi teshikka yuqoriroq tozalikda ishlov berilgan yuzalarni beruvchi razvertkalashdan oldin oraliq bo'lishi mumkin. Asbobni tayyorlamaga nisbatan xarakterlanishi kinematikasi, shuningdek foydalaniladigan dastgohlar xuddi parmalashdagi kabi bo'ladi. Odatda tayyorlamani bir maxkamlashda teshik parmalanib, parma zenkerga almashtiriladi va zenkerlash amalga oshiriladi. Zenkerni parmada farqi, u uchlik va ko'ndalang qirralariga ega emas va 3 yoki 4 qirraga ega, zenkerlar tezkesar po'lat P18 dan, shuningdek qattiq qotishmali plastinkalar: T15K6-po'latlarga ishlov berish uchun; VK4, VK6, VK8 –cho'yanlarga ishlov berish uchun ishlatilgan holda tayyorlanadi.

Zenkerlar ikki guruxga bo'linadi: yaxlit konus dumli va biriktiriladigan. Yaxlit zenkerlar dumi bilan parmalash dastgohi shpindelining konusli teshigiga parma kabi maxkamlanadi.

Biriktiriladigan zenker maxsus opravkaga qotirilib, o'z navbatida shpindiyelning konusli teshigiga maxkamlanadi. Yaxlit zenkerlar 3 qirrali, biriktiriladigani esa 4 qirrali bo'ladi.

Kesish tartibining elementlari. Kesish tezligi parmalashdagi kabi zenkerni tayyorlamaga nisbatan aylanish tezligini tasvirlaydi:

$$V = \frac{\pi * D * n}{1000}, \text{ m/min}$$

Surish – zenkerni bir aylanishida o'qi bo'ylab siljish qiymati S mm/ayl.

$$a = S_z * \sin \varphi = \frac{S}{z} \sin \varphi, \text{ mm}$$

Zenkyerda 3 yoki 4 ta tish bo'lganligi uchun bitta tishga to'g'ri keladigan surilishi:

$$S_z = \frac{S}{z} \text{ mm/tish}$$

Zenkerning xar bir kesuvchi tig'i bilan olinadigan qirindi qalinligi quyidagicha aniqlanadi (19.12-rasm)

Qirindiing eni "v" kesish qirrasining faol ishtirok etuvchi qismining uzunligiga teng:

$$b = \frac{t}{\sin \varphi} = \frac{D - D_0}{2 \sin \varphi}, \text{ mm}$$

Bu yerda t- kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - D_0}{2 \sin \varphi}, \text{ mm}$$

Bundan ko'rinadiki zenkerlashda kesish chuqurligi ishlov berish uchun quyim bilan aniqlanadi. Parmalashdan keyin zenkerlash uchun quyim quyidagi oraliqlarda bo'linadi (19.3-jadval)

Zenkerlash uchun quyim qiymatlari

19.3-jadval

Zenker diametri, mm	20 gacha	21-35	36-45	46-60	61-70	71-80
Tomonlardagi quyim,mm	0,5	0,75	1,0	1,25	1,75	2,60

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{L}{n * S} = \frac{l + y + \Delta}{n * S}, \text{ mm}$$

Bu yerda: L – teshik chuqurligi.

Y – kesib o'tish qiymati.

Y = t .Ctg φ , mm.

Δ - chiqish qiymati.

$\Delta \approx 1 \div 3 \text{ mm}$.

Zenkerlashdagi o'q bo'ylab kuch va moment. Kesuvchi qatlamni qirqilishiga qarshiligi natijasida dastgohning bosh xarakati va uzatish mexanizimlari yengib o'tishi kerak bo'lgan kuchlar ta'sir qiladi. Parmalashdagi kabi zenkerlashda ham o'q bo'ylab kuch (surish kuchi) va moment ta'sir qiladi.

Zenkerlashda momentni hisoblash uchun quyidagi folmula tavsiya etiladi:

$$M = \frac{10C_p * t^{x_p} * S_z^{y_p} * D * Z * K_p}{2 * 1000} \text{ n. m}$$

Kesishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$N_{\text{kec}} = \frac{M * n}{9750}, \text{ kvt}$$

Dastgoh elektrodvigatyeli uchun zarur bo'lgan quvvat:

$$N_{\text{эл.дв.}} = \frac{N_{\text{kec}}}{\eta} = \frac{M * n}{9750 * \eta}, \text{ kvt}$$

Bu yerda o'q bo'ylab ta'sir qiluvchi kuch juda ham kichik bo'lgani uchun hisoblanmaydi.

Zenkerlashda ruxsat etilgan kesish tezligi. Zenkerning ruxsat etilgan kesish xususiyatiga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi: ishlov beriladigan metall va zenkerning o'zini materiali, zenker diametri, teshik chuqurligi, surish, bardoshlilik davri, moylash-sovitish suyuqligi va hokazolar.

Kesish tezligi quyidagi emperik formula bilan hisoblanishi mumkin:

$$V = \frac{C_v * D^{q_v}}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v \text{ m/min}$$

Kesish tartibini belgilash. Zenkerlashda ham kesish tartibini belgilanishi parmalashdagi kabi bo'ladi, faqat bu yerda ayrim farqlarga e'tibor berish kerak. Zenkerlashda surish tezligi parmalashdagiga qaraganda ancha katta bo'lishiga ruxsat beriladi, bu yaxshi ishlash sharoitiga ega ekanligini ko'rsatadi (ko'ndalang tig'ni yo'qligi, qirra bo'ylab kesish burchagini nisbatan bir tekisligi, kesish chuqurligining kichikligi sababli), shuningdek zenkerni tishlar sonini ko'pligi surish tezligi "S" ni katta tanlashga imkon beradi.

Masalan, po'lat tayyorlamani zenkerlashda; S = 0,4 – 2 mm/ayl.

Shuningdek zenkerlashda tanlangan kesish tartibi uzatish mexanizmlarining ayrim zvyenolarining mustaxkamligi bo'yicha tekshirilmaydi, chunki bunda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch juda kichik. Tayyorlamani asoslash parmalashdagi kabi bo'ladi.

Ishlov berish aniqligi va sifati. Parmalangan teshikni borligi, zenkernitishlarsonini ko'pligi, parmaga qaraganda yaxshi yo'nalishga ega ekanligi sabalizenkerlash aniqroq va tozaroq ishlov berilgan yuzani olishni ta'minlaydi.

Bunda 11,10,9 kvalityet aniqlikka eriish mumkin.

Zenkerlash yuqori kesish tezligida olib borilgani uchun ham bunda o'simta hosil bo'lishi juda kam, shuning uchun ham ishlov berilgan yuza g'adir-budirligi 5-6 sinfga yetadi.

Razvertkalash. Yana ham aniqroq teshiklarni, tozaroq yuzalarini olish uchun razvertkalash jarayoni qo'llaniladi va u razvertka deb nomlangan asbob yordamida amalga oshiriladi. Bu jarayonda parmalash va zenkerlash kabi ikkita xarakteristik nisbati amalga oshiriladi: birinchisi razvertka yoki tayyorlamaning aylanma asosiy kesish xarakati va ikkinchisi-razvertkani ilgariylanma surish xarakati.

Razvertkalash ham parmalash va zenkerlash amalga oshirilgan dastgohda bajariladi. Va teshikka ishlov berishni yakuniysi hisoblanadi. Qo'llash usuli bo'yicha razvertkalar quyidagilarga bo'linadi. Mashinali dastgohlarda qo'llanadigan dastaki (chilangarli), qo'lda ishlatiladigan hamda. qotirilish konstruktsiyasi bo'yicha dumli va biriktiriladiganlar va hokazolar. Razvertkalar R18, 9XS (dastaki) va T15K6, VK8 va VK4 kabi qattiq qotishmalardan tayyorlanadi.

Razvertka konstruktsiyasining axamiyati. Razvertkani zenkyerdan asosiy farqi – razvertka juda kichik qatlamni kesadi va u 6 dan 12 gacha tishlar soniga ega (19.13-rasm)

A- yo'naltiruvchi konus (teshikka kirishni qulaylashtirish uchun)

V – kesuvchi qismi, u asosiy kesish ishlarini bajaradi.

B – kalibrlash qismi, razvertkani yo'naltirish uchun xizmat qiladi.

Ye- teskari konus – ishqalanishni kamaytirish uchun qilinadi. U 100mm uzunlikka 0,04 -0,08 mm. konuslikka ega .

Oldingi burchak $\gamma = 0$ bo'lgani uchun juda yupqa qirindi olinadi. Orqa burchak $\gamma = 6—15^0$.

Kesish tartibi elementlari. Razvertkalashda kesish tartibi elementlari zenkerlarshdagi kabi bo'ladi. Razvertkalashda qirindi qalinligi “a” juda kam (0,02 -0,05 mm) (19.14- rasm).

“a” ≤ ρ “a” ni qiymati qirg’oqni aylanish radiusidan ancha kichik bo’ladi va shuning uchun ham bu sharoitda kesiluvchi qatlamda katta deformatsiya, tishlarning orqa yuzasi bo’yicha katta ishqalanish va uning jadal yeyilishi yuzaga keladi.

Ayrim holda teshiklarni diametri kichik bo’lishi mumkin. Kesish chuqurligi “t” ishlov berish quyimi bilan aniqlanadi, toza razvertkalashda xar tomonga 0,05 – 0,25 mm qabul qilinadi.

Razvertkalashda o’q bo’ylab yo’nalgan kuch va moment kichik bo’lgani uchun hisoblamasa ham bo’ladi.

Kesish tezligi. Razvertkani ruxsat etilgan kesish tezligi quyidagi formula bo’yicha hisolanadi.

$$V = \frac{C_v * D^{q_v}}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v \text{ m/min}$$

Zenkerlashda ham va ravertkalashda ham moylash-sovitish suyuqliklarini qo’llanilishiga qaramasdan, ravertkalashda u ko’proq samaraga ega, bu razvertkalashni kichik kesish tezligida kam qatlamni kesish bilan amalga oshirishi bilan bog’liq, ya’ni suyuqlikni o’zini moylash xususiyatini yaxshiroq ko’rsatish sharoitiga egaligidir.

Tegishli suyuqlikni tanlash tish yuzasiga qirindi yopishib qolishi oldini oladi, razvertka tishlarini yeyilishini kamaytiradi, teshik aniqligi va sifatini oshiradi, razvertkani bardoshlilikini ko’paytiradi.

Kesish tartibini belgilash. Razvertkalashda kesish tartibini belgilash tartibi zenkerlashdagi kabi bo’ladi. Faqat bu yerda o’q bo’ylab yo’nalgan kuch va momentni kamligi sababli dastgohni quvvati va mustaxkamligi bo’yicha tekshirishni hojati yo’q.

Detalni asoslash oldingi sxema bo’yicha amalga oshiriladi. Chunki parmash va zenkerlashdagi dastgoh razvertkalashda ham qo’llaniladi.

Ishlov berish aniqligi va sifati. Razvertkalash teshikka ishlov berishda aniq va yakuniy hisoblanadi. Razvyetkalash bilan 8-6 kvaliyet aniqlikdagi teshikni ishlov berilgan yuzasini 7-8 sinf g’adir-budirligida olish mumkin.

Teshikni diametr bo’yicha o’lchamini ko’pincha katta tomonga og’ishi quyidagi sabablarga ko’ra yuzaga keladi:

- teshik va razvertkani shpindyl bilan o’qdoshligini yo’qligi;
- razvertkaning uzini urilishi;
- kesuvchi qirralarni o’tmaslanishi;
- o’simtani hosil bo’lishi.

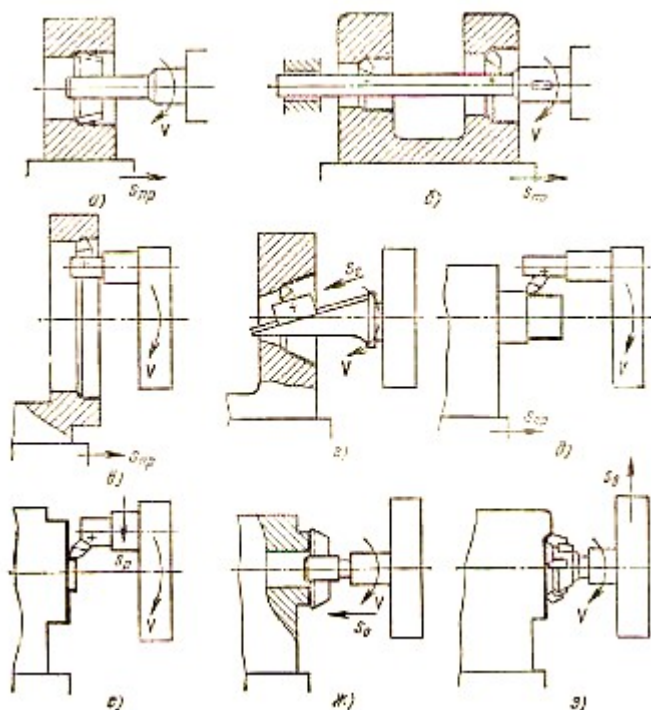
Kengayish qiymati 0,005-0,05mm. oralig’da yuqoridagi omillarga bog’liq xolda tyebranib turadi. Razvertkani o’tmaslashishi bilan kengayish 0,05-0,08 mm gacha keskin ortadi, shuning uchun ham qovushqoq materiallarga ishlov berishda teshikni ruxsat etilmagan darajada kengayishi razvertkani o’tmaslashishi myezoni qilib qabul qilinadi.

Undan tashqari, razvertkani o’tmaslashishi ishlov berilayotgan yuza g’adir-budirligini keskin yomonlashtiradi, ayrim xollarda buni razvertkani o’tmaslashishi myezoni sifatida qabul qilinadi.

Teshikni kengayishini kamaytirish, ya'ni razvertkalash aniqligini oshirish uchun tanlangan moylash suyuqliklarini qo'llab kesish tezligini 7-8 m/min. gacha kamaytirish kerak. Noo'qdoshlikni yo'qotish uchun esa suziluvchi razvertkalardan foydalaniladi. Albatta, bunday xollarda teshikni to'g'ri chiziqchilikni, uni noto'g'ri joylashishini razvertka to'g'rilay olmaydi.

Shuni ta'kidlash joizki, razvertka bir necha bor charxlangandan keyin o'zini o'lchamlarini yo'qotadi va berilgan o'lchamdagi teshik uchun qo'llanilishi mumkin bo'lmay qoladi, bu razvertkalash jarayonini katta teshiklar uchun ancha qimmatlashtirib yuboradi, shuning uchun tishlari siljuvchan razvertkalarni ishlab chiqish va qo'llanishi uning xizmat muddatini ancha ko'paytiradi.

Teshiklarni yo'nib kengaytirish. Yo'nib kengaytiruvchi opravka va borshtangacha o'rnatilgan, yo'nib kengaytiruvchi keskich yoki keskichlar yordamida teshiklarga ishlov berish yo'nib kengaytirish deb ataladi, bu usul kam unumli bo'lsa ham, fazoviy og'ishlardagi xatoliklarni kamaytirib, ishlov berishda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.



19.12-rasm. Yo'nib kengaytirish jarayoni sxemalari.

Tokarlik guruxidagi dastgohlarda kichik o'lchamdagi korpus detallariga ishlov berishda yo'nib kengaytirish eng ko'p tarqalgan usul hisoblanadi. Nisbatan katta o'lchamli korpus detallari-teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun gorizontal yo'nib kengaytirish dastgohlaridan, hozirda ular asosida ko'plab ishlab chiqilgan ko'p maqsadli gorizontal-frezalash yo'nib kengaytiruvchi sonli dasturli boshqariladigan dastgohlar keng qo'llailmoqda 7.12-rasmda yo'nib kengaytirish usullari keltirilgan.

Bu xolda tayyorlama va asbobning xarakat kinematikasi, shuningdek qo'llaniladigan dastgoh ham aylanuvchi jism tashqarisiga tokarlik ishlov berishdagidek bo'ladi.

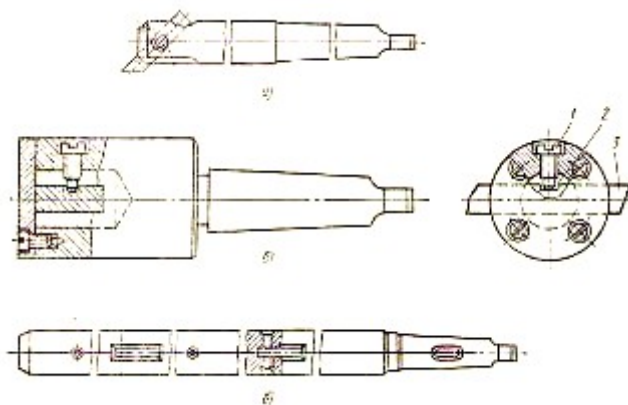
Yo'nib kengaytiruvchi dastgohlarda teshiklarni yo'nib kengaytirish yirik o'lchamdagi korpus detallariga ishlov berishdagi asosiy usul hisoblanadi. Tayyorlama dastgoh stoliga asoslash sxemasi bo'yicha o'rnatiladi.

Kesishni asosiy xarakatini keskich bilan borshtanga amalga oshiradi, surilishini esa borshtangani o'q bo'ylab siljishi yoki dastgoh stolini ilgari lanmaytma xarakati orqali amalga oshiriladi (19.14 a,b-rasm). Umuman diametri 100 mm. dan katta teshiklarga ishlov berish faqatgina yo'nib kengaytirish bilan bajariladi, chunki zenker va razvertkalarini qo'llash ularni kattaligi, tayyorlash murakkabligi va qimmatga tushishi bilan maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

Aylanuvchi jism tashqarisini yo'nish jarayonidagi barcha qonuniyatlar teshiklarni yo'nib kengaytirishga ham tegishli bo'ladi, lekin ayrim farqlarga ham ega:

yo'nib kengaytirish jarayoni asosan keskichni maxkamlash va borshtanganing o'zini bikrligini kamligi bilan tashqi yo'nishdan farq qiladi. Bu keskichni qisilishidan og'ishi kichik kesish chuqurligi bilan ishlashga, oqibatda kesib o'tishlar sonini katta bo'lishiga olib keladi. Ana shu sabablar bo'yicha, shuningdek titrashni yuzaga kelishidan og'ishi sababli yo'nib kengaytirish nisbatan kichik surish va kesish tezliklarida amalga oshiriladi.

Yo'nib kengaytirishda kesuvchi qismi boshqacharoq gyeomyetriyada bo'lgan keskichlar qo'llaniladi. Orqa burchagining qiymati tashqi yo'nish uchun ishlatiladigan keskichlarnikiga nisbatan hamma vaqt katta va u teshik diametri kamayishi bilan doimo kattalashib boradi (19.15-rasm).



19.15-rasm. Yo'nib kengaytiruvchi asbobni dastgohga o'rnatuvchi opravka sxemasi.

Keskichni qisilish kuchini kamaytirish uchun rejadagi bosh burchak " φ " hamma vaqt katta (60^0-90^0) qilinadi, bu farqlarni kesish tartibini hisoblashda inobatga olish zarur.■

Tortish. Protyajka deb ataluvchi asbobni ishlov beriladigan teshik ichidan o'tkazib tortishga tortish deb aytiladi, bunda protyashka xar bir tish belgilangan quyimlarni kesadi.

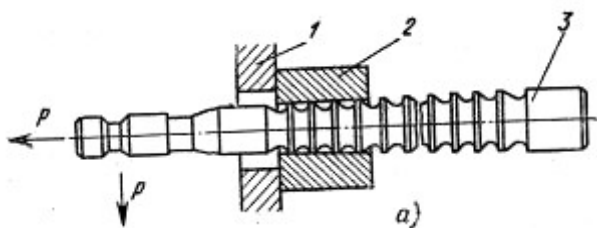
Ishlov berishning bu turi hozirgi vaqtda keng tarqalmoqda va buning natijasida ommaviy va seriyalab ishlab chiqarishda profilli teshiklarni kertish, frezalash va xatto razvertkalash turlaridagi ishlov berishlarni siqib chiqarilmoqda. Masalan, hozirgi vaqtda teshiklarga shponka ariqchalari, shlitsali teshiklar, ko'ptomonli teshiklar to'raligshicha tortib ishlab chiqarilmoqda. Uning ijobiy tomonlari:

- ishlov berilgan yuzalarning yuqori aniqligi va sifatliiligi;
- yuqori unumdorligi;
- past malakali ishchilardan foydalanish mumkinligi.

Asbobning o'zini qimmatligini va maxsus tortish dastgohlarini zarurligi tortishni salbiy tomonlari hisoblanadi.

Turli shakldagi o'tuvchi teshiklarni tortish bilan olish mumkin: turli xil to'g'ri va vintli ariqchalarni, ichki ilashuvchi tishli g'ildiraklarni va xokazo (19.16-rasm)

Tortish protyajkalash dastgohida amalga oshiriladi. Dastgoh suriluvchisi bilan bog'langan protyajkani ilgarilanma xarakati asosiy xarakat hisoblanadi (19.17-rasm)



b)

19.17- rasm. Tortib ishlov berish sxemasi, 1-tayyorlama, 2-dastgoh kronshteyni, 3-protyajka.

Tortishda surish xarakati bo'lmaydi va surish tishlarning diametri yoki balandligini uzluksiz ortib borishi hisobiga amalga oshiriladi (19.17b-rasm)

Protyajlash uch xil bo'ladi:

a) profil sxemasi bo'yicha. Bunda qo'llaniladigan protyajkani barcha tishlari profili ishlov berilayotgan yuza ko'ndalang kesimi profiliga mos keladi va ular faqat o'lchamlari bilan farq qiladilar.

b) progressiv sxemasi bo'yicha. Bunda shakldor prochyajkalar qo'llanilib, ularning tishlari o'zgaruvchan profilga ega bo'lib, asta-sekin ishlov berilayotga yuzani kerakli profilga o'tadi.

v) generatorli sxemasi bo'yicha. Bunda qo'llaniladigan protyajkalarni kesuvchi tishlari guruhlariga bo'linadi va xar bir guruhni tishi ishlov beriladigan yuza profilini faqat ma'lum qismiga ishlov beradi. Generatorli sxema protyajkani tayyorlashni soddalashtiradi, chunki bunda tishni butun shakldor tigini charxlashga hojat qolmaydi.

Profil sxemasi ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha metallni ingichka qatlamini olishda, progressiv sxema esa birlamchi ishlov berilmagan yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi.

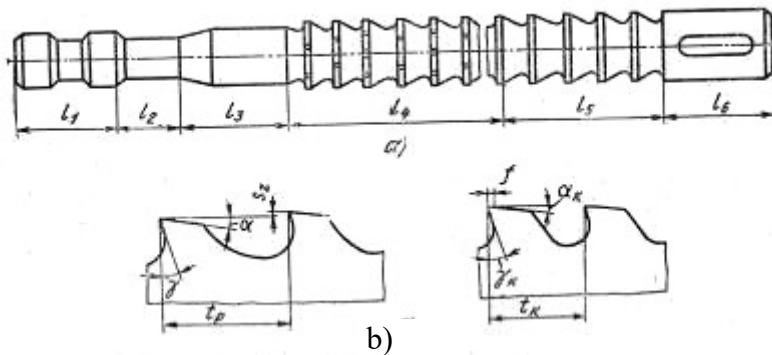
Teshiklarni protyajkalashda 7-kvalitetgacha o'lcham aniqligi 5-8 gadir-budurlik sinflarini olish mumkin. Protyajkalash uchun ishlatiladigan dastgohlar quyidagicha bo'ladi:

1. mexanik va gidravlik;
2. gorizovtal va vertikal;
3. bir yoki ko'p shpindelli.

Protyajkani konstruktsiyasi. Tortiladigan teshiklarni turi bo'yicha protyajkalar konstruktsiyasi quyidagilarga bo'linadi:

- aylana teshiklar uchun protyajkalar;
- shlitsali protyajkalar;
- shakldor, masalan evalvyent tishli;
- aralash, masalan, bitta protyajkada aylana va shlitsali;
- shponkali va ariqchali protyajkalar;
- tishlar quyiladigan yig'ma protyajkalar va qattiq qotishmali plastinkalar bilan ta'minlanadigan protyajkalar.

Barcha boshqa protyajkalar kabi, aylana protyajkalar quyidagi qismlardan iborat: 19.18- rasm.



19.18- rasm. Protayjka konstruksiyasi.

Dumaloq protayjkani elementlari:

l_1 – qulf (dumcha) qismi-protayjkani dastgoh tortuvchi qurilmasi bilan bog'laydi;

l_2 – bo'yincha – qulf qismini oldingi yo'naltiruvchi qismi bilan bo'g'laydi;

l_3 – oldindi yo'naltiruvchi qism;

l_4 – kesuvchi qism;

l_5 – kalibrlovchi qismi;

l_6 – orqa yo'naltiruvchi qism;

Protayjka tishlaridagi oldingi burchak $\gamma=5-20^\circ$ va u ishlov berilayotgan material xossalariga bog'liq bo'ladi, orqa burchak $\alpha=1-4^\circ$ va u ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'ladi.

Protayjka materiali – legirlangan po'lat XVG va tezkesar po'lat P18.

Kesish tezligini elementlar. Kesish tezligi V – protayjkani ilgari lanma xarakat tezligi, u 1 dan 10 m/ min. gacha oraliqda tebranadi.

Surish S_z yoki qo'shni tishlar balandligi orasidagi farq bitta tishga ko'tarilish deb ataladi. Surish emperik formula bo'yicha aniqlanadi.

Aylana va shlitsali protayjkalar uchun:

$$S_z = C_s D^{x_s};$$

Bu yerda: D protayjka diametri, mm

Shponkali protayjkalar uchun:

$$S_z = C_s B^{x_s}.$$

B - protayjkani eni.

C_s - va x_s larning qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan (19.3-jadval)

19.3-jadval

Ishlov beriladigan metall	Aylanali protayjka		Shlitsali protayjka		Shponkali protayjka	
	C_s	x_s	C_s	x_s	C_s	x_s
Po'lat $\sigma_b = 450-600$ MN/m ²	0,015	0,4	0,0107	0,6	0,021	0,5
Po'lat $\sigma_b = 600-800$ MN/m ²	0,012	0,4	0,0096	0,6	0,018	0,5
Kulrang va bolg'alan gan cho'yan	0,0091	0,53	0,0182	0,5	0,0234	0,5

Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L_{np} \cdot K}{1000 \cdot V}, \text{ min}$$

Bu yerda: L_b – ishchi yurish uzunligi

K – orqaga yurishni hisobga oluvchi koeffitsiyent- ($K= 1,14 -1,5$)

$$L_{np} = L + l_t + l_k + l \text{ mm.}$$

L – tortiladigan teshikni uzunligi, mm;

l_t – protyajkani kesuvchi qismini uzunligi, mm;

$$l_t = t \cdot z$$

t – qadam;

z – tishlar soni;

l_k – protyajkani kalibrlash qismini uzunligi, mm;

l – protyajkani chiqish uzunligi kirish va chiqishda o'rtacha 10-20 mm.

Kesish kuchi. Protyajka tishlari bilan kesadigan qatlamni qirqilishiga qarshiligi va protyajkani orqa yo'nalishida P_z kuchi ta'sir qiladi. P_z kuchi ishlov beriladigan materialni fizik-mexanik xossalariga, surishga, protyajka tishlarining geometrik elementlariga, kesishda ishtirok etuvchi tishlar soniga va protyajka turiga bog'liq bo'ladi.

$$P_z = P \sum B (N)$$

Bu yerda; P – 1mm tig' uzunligidagi kesish kuchi, n

$\sum B$ – bir vaqtda ishlovchi tishlarning tig' uzunliklarini eng katta yig'indisi.

$$\sum B = \frac{b}{z} Z_i = b Z_i, \text{ chunki } Z_s = 1$$

Bu yerda: B – kesish paramyetri;

Z_s – sektsiyada tishlar soni;

Z_i -bir vaqtda ishlovchi tishlarni eng katta soni;

$$Z_i = \frac{l}{t_q}$$

l – tortish uzunligi;

t – kesuvchi tishlar qadami.

P_z kuchi dastgohni torta oladigan kuchidan kichik bo'lishi kerak .

Kesish tezligi. Tortishda kesish tezligi asbobni qimmat turishiga qarab emas, balki yuqori sifatli ishlov berilgan yuzani olish sharoitiga qarab chiyegaralanadi va ma'lumotnomalarda beriladi. Kesish tezligi kattaligi ishlov berilayotgan material fizik-mexanik xossalariga, protyajka turi va materialiga, olinadigan o'lcham aniqligi va yuza g'adir-budurligiga bog'liq bo'ladi.

Ishlov berilgan yuzaning aniqligi va sifati.

Tortishdan keyin yuqori sinf yuza g'adir-budirligi olinadi, bunga asosan sabablar:

-kesilma qalinligi “a”ni kichikligi;

-kesish tezligini kichikligi;

-moylash-sovitish suyuqligidan foydalanish;

Ishlov berish aniqligi ham yuqori bo'ladi. 10,9,8,7 kvalitet o'lcham aniqligiga erishish sababi:

-aniqlik faqat protyajka aniqligiga bog'liq bo'ladi;

-protyajka yo'naltiruvchisi aniq yo'nalishni ta'minlaydi.

O'simalarni yo'qligi teshiklarda kengayish bo'lmasligiga olib keladi.

Asoslash sxemalari. Tortish bilan teshiklarga ishlov berishda faqat ikkita yuza asoslash uchun qabul qilinadi: tayanuvchi yon yuza va oldindan ishlov berilgan teshikning o'zini yuzasi (7.19-rasm).

7.19-rasm. Tortib ishlov berishda detalni asoslash shemasi.

Nazorat savollari:

1. Tokarli ishlov berish usullari
2. Tokarli ishlov berishdagi dastgohlar
3. Tokarli ishlov berishdagi moslamalar
4. Tokarli ishlov berishdagi kesuvchi asboblari
5. Kesish tartiblarini aniqlash asoslari
6. Tokarli ishlov berish usullarining texnologik tasniflari.
7. Tokarlashdagi kesish kuchlari.
8. Parmalash usullari
9. Zerkerlash usullari
10. Razvertkalash usullari
11. Parmalashdagi kesish kuchlari
12. Zerkerlashdagi kesish tartiblari
13. Razvertkalashdagi kesish tartiblari
14. Parmalashdagi kesish tartiblari
15. Parmalashdagi kesuvchi asboblar turlari
16. Zerkerlashdagi kesuvchi asboblar turlari
17. Razvertkalashdagi kesuvchi asboblar turlari
18. Parmalashni texnologik tasniflari
19. Zerkerlashni texnologik tasniflari

20. Razvertkalashni texnologik tasniflari
21. Teshiklarni yo'nib kengaytirish usullari
22. Teshiklarni tortish usullari
23. Tortish usulining kesish tartiblari
24. Tortishning texnologik tasniflari

20-MA'RUZA
**MASHINA DETALLARI YASSI YUZALARIGA TIG'LI
ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH**

Ma'ruzalar rejasi

1.Yassi yuzalarni frezerlash, randalash va dolbejkalash. (*Ishlov berish sxemalari va usullari. Qo'llaniladigan dastgohlar, moslama va kesuvchi asboblari. Kesish tartiblarini hisoblash to'g'risida umumiy ma'lumot. Usullarning texnologik tasniflari.*)

2.Yassi yuzalarga ishlov berish. (*Yassi sirtlarga ishlov berish turli texnologik usullarda olib borilishi mumkin: randalash; kertish; frezalash, tortish va boshqalar.*)

Tayanch so'z va iboralar: *Yassi yuzalarga ishlov berish frezalash, randalash, dolbejkalash.*

Randalash va kertish. Randalash va kertish kichik seriyali va donalab ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi, chunki randalash va kertish dastgohlari murakkab moslamalarni va asboblarni talab qilmaydi.

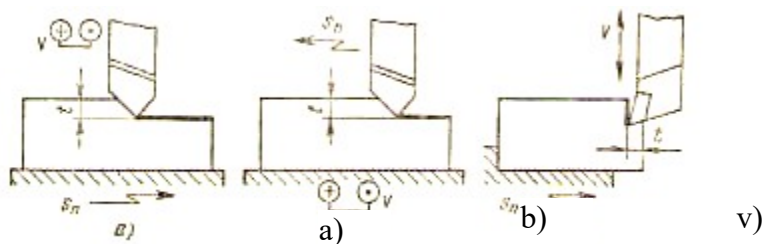
Ishlov berishning universal usuli- randalash va kertish kam unumdorlik usul hisoblanadi, chunki:

- ishlov berish bitta kesikichda amalga oshiriladi;
- orqaga salt yurishda vaqt yo'nalishiga ega;
- kesish tezligi nisbatan kichik;

Kesish tezligi kertish dastgohida 12 m /min. dan ortmaydi, randalash dastgohida esa 12-22 m/min. ni tashkil qiladi.

Randalash dastgohlari ikki guruxga bo'linadi: ko'ndalang-randalash (shyeping) va bo'ylama-randalash. Ko'ndalang –randalash dastgohida asosiy xarakterni keskich amalga oshiradi, surish xarakter esa tayyorlama maxkamlangan dastgoh stoli amalga oshiradi (8.1a,b-rasm).

Bo'ylama-randalash dastgohida esa aksincha, asosiy xarakterni tayyorlama bilan birga dastgoh stoli, surish xarakterini esa keskich amalga oshiradi(8.1b-rasm)



20.1-rasm. Kertish sxemalari.

Kertish dastgohida asosiy xarakterini o'z o'qi bo'ylab xarakterlanayotgan keskich va surish xarakterini dastgoh stoli amalga oshiradi. Asbob sifatida tegishli ravishda randalash va kertish keskichlari xizmat qiladi (20.1v-rasm).

Randalash va kertish keskichlari tokarlik keskichlaridan kam farq qiladi va shuning uchun ham yo'nishdagi barcha qonuniyatlar randalash va kertishga ta'lluqli bo'ladi. Axamiyatga ega bo'lgani kesish tartibi elementlari yo'nishdagi kabi, faqat kesish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V_{u.io.} = \frac{K * L * (1 + m)}{1000}, \text{ m/min}$$

Bu yerda : K – minutiga qo'sh yurishlar soni .

L – stol yoki polzumni yurish uzunligi

$$m = \frac{V_{u.io.}}{V_{c.io.}}, \text{ } V_{s.yu} - \text{ salt yurish tezligi}$$

$$\text{kertish uchun } m = \frac{V_{u.io.}}{V_{c.io.}} = 1 ; \text{ shuning uchun; } V = \frac{2KL}{1000} \text{ m/min}$$

Surish polzun yoki stolni qo'sh yurishi uchun mm da o'lchanadi.

Asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$T = \frac{B + B_1 + B_2}{K * S}, \text{ min}$$

By yerda: B- ishlov berilgan yuzaning kengligi (surish yo'nalishidagi o'lcham).

B1 – keskich yon boshga botib kirishi mm.

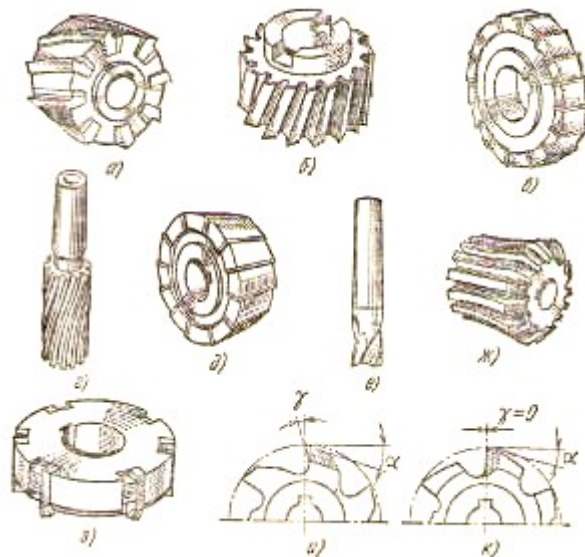
B2 - keskichni yonga kirishi (2-3mm)

K – minutiga qo'sh yurishlar soni.

Kesish kuchi va ruxsat etilgan kesish tezligi yo'nishdagi kabi formulalar yordamida hisoblanadi.

Randalashdan keyin ishlov berilgan yuzaning sifati nisbatan past bo'lib 3-4 sinf g'adir-budirlikni tashkil qiladi, g'adir–budirligi 5-6 sinifni keng keskichda toza randalashda olish mumkin. Randalashda 8-10 kvaliyetgacha aniqlikka erishish mumkin.

Randalash asoslash sxemalari xuddi parmalashdagiga o'xshash bo'ladi.

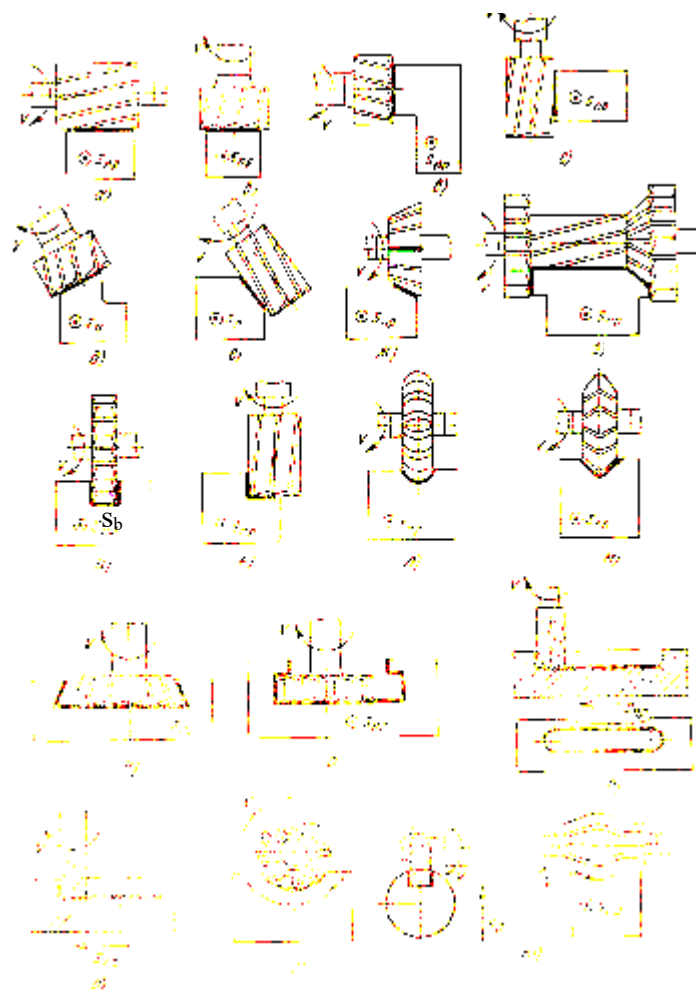


20.2-rasm. Frezalar turlari.

Yassi yuzalarni frezalash. Frezalash yassi sirtlarga ishlov berishning eng ko'p tarqalgan turi hisoblanadi. Seriyali ishlab chiqarishda yassi yuzalarga ishlov berishni asosiysi hisoblanadi. Ommaviy ishlab chiqarishda frezalash randalashni to'la siqib chiqargan, bu frezaning tishlar sonini ko'pligi minutdagi surishni kattaligi va kesish tezligining yuqoriligi, urib kesishni yo'qligi hisobiga frezalashning juda yuqori unimdorlikka ega ekanligidan dalolatdir.

Frezalash ishlari frezalash dastgohlarida amalga oshiriladi, asosiy xarakterni freza va surish xarakterini asosan tayyorlama, bazida freza (tish frezalashda) amalga oshiradi. Frezaning quyidagi turlari mavjud: a) silindrik, o'qli va tugallangan yaxlit; b) yonli yaxlit va tig' o'rnatiladigan; v) diskli bir, ikki uch tomonli, g) shakldor; d) oxirli va boshqalar (20.2-rasm).

Tishlarini konstruktsiyasi bo'yicha frezalar o'tkir uchli va ortlilarga bo'linadi (8.2-rasm). O'tkir uchli tishlarni tayyorlanishi oddiy, lekin orqa yuzasi bo'yicha charqlanganda tish balandligi va qirindi uchun bo'shlig'i kamayadi, shakldor frezalar uchun esa charxlashda tish profili saqlanmaydi.



Shuning uchun ham shakldor frezalar uchun tishlar orqa yuza tomoni Arximyed spirali bo'yicha ortli qilib tayyorlanadi, bunday frezalarni tayyorlash qimmat, lekin oldi qirralari bo'yicha charxlanganda tish profili saqlanib qoladi.

Frezerli ishlov berish uchun turli gabaritlar va quvvatlarga ega gorizontalfrezalash, vertikal-frezalash, bo'ylama-frezalash. Ular asosida ishlab chiqilgan ko'p maqsadli sonly dasturli boshqariladigan dastgohlardan keng foydalaniladi.

Frezerli ishlov berishning asosiy sxemalari 20.3-rasmda keltirilgan. Bunda gorizont tekisliklar silindrik yoki yonli frezalarda (a,b) vertikal tekisliklar yonli yoki oxirli frezalarda (v,g), qiya tekisliklar yonli, oxirli yoki burchakli frezalarda (d,e,j), ariqchalar diskli yoki oxirli frezalarda ishlov beriladi va hokazo.

Silindrik frezalash. Silindrik va diskli frezalar gorizontalfrezalash dastgohining asosiy asboblari hisoblanib, frezalarning eng universal turlari hisoblanadi. Shuning uchun ham donalab va kichik seriyadagi ishlab chiqarish turlarida ularni qo'llanish soxasi a qobil hisoblanadi. Undan tashqari silindrik frezalashda, bir vaqtning o'zida bir nechta tekisliklarga, xar xil balandliklardan joylashgan silindrik frezalar blokida ishlov berish qulay.

Silindrik frezalarning geometrik ko'rsatkichlari quyidagicha (20.4-rasm).

Bosh oldingi burchak “ γ ” bosh kesuvchi qirraga nisbatan normal tekislikda qaraladi, u $5-30^0$ oraliqda tyebranadi.

Bosh orqa burchak “ α ” freza o'qiga nisbatan normal tekislikda qaraladi u $15-30^0$ oraliqda bo'ladi.

Kesish tartibi elementlari. Kesish chuqurligi asosan belgilangan quyum orqali aniqlanadi.

Frezlashning turli usullarida kesish chuqurligini aniqlash sxemalari 20.5-rasmda keltirilgan.

Frezlash dastgohlarida surish gorizont va vertikal tekisliklarda bo'lishi mumkin.

Surish uch xil o'lchamli bo'ladi:

s_z – mm/tish – bitta tishga surish;

s_o mm/ ayl – frezaning bir aylanishiga surish;

s_m – mm/min – bir minutdagi surish.

Ular orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

$$s_o = s_z * z, \text{ mm/ayl:}$$

$$s_m = s_z * z * n, \text{ mm/min.}$$

Kesish tezligi V quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$V = \frac{\pi * D * n}{1000} \text{ m/min}$$

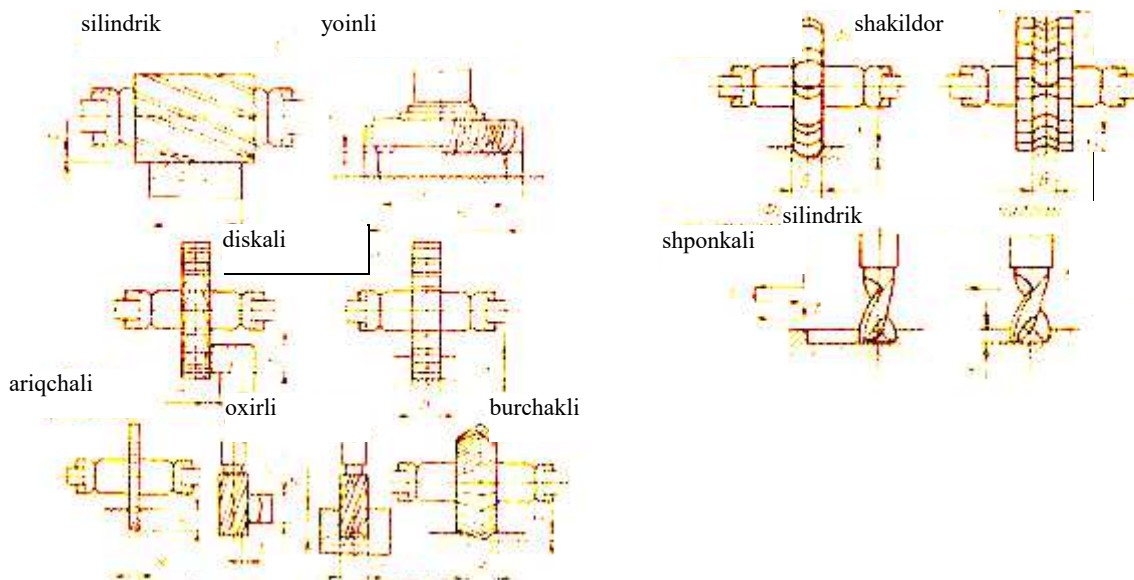
Bu yerda: D– freza diametri, mm

n – frezaning aylanishlar soni, min^{-1}

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{L}{S_m} = \frac{l + y + \Delta}{S_z * n * z} \text{ min.}$$

Bu yerda: l - ishlov berilgan yuza uzunligi; y -botish kattaligi: $y = \sqrt{t(D-t)}$ - silindrik va diskli frezalar uchun; Δ - chiqish kattaligi (1-5 mm).



20.5 –rasm. Frezalashdagi kesish chuqurligi va ishlov berish enini aniqlash sxemalari

Frezalashning ravonligi. Frezaning to'g'ri tishli tishi tayyorlamaga kiradi va butun eni bo'yicha undan chiqadi. Natijada, qirindining ko'ndalang kesish maydoni noldan, tish qirindi ostida bo'lganida maksimumgacha o'zgaradi. Tish kontaktdan chiqishida qirindi kesishi keskin kamayib nolga tushadi, kesish kuchi va momentni keskin tyebranishi natijasida asbobga, dastgoh va tayyorlamaga notekis davriy kuchlanish ta'sir etishini keltirib chiqaradi. Bunday ishni siltanib amalga oshirilishi freza, dastgohni vaqtidan oldin ishdan chiqishiga, ishlov berilgan yuza sifatini yomonlashishiga va kesish tartibini pasayishiga olib kelishi mumkin.

Agar ishlov berishda bir emas bir nechta tish ishtirok etsa frezalashni bir tekisda o'tishi keskin ortadi, lekin to'g'ri tishli frezalarda to'la bir tekisda frezalashni taminlashini imkoni yo'q.

Faqatgina spiral tishli frezalardagina xar bir tishni kesuvchi qirralari asta-sekin tayyorlamaga kirib va undan asta-sekin chiqishi natijasida to'la bir ravonda frezalashga erishishi mumkin.

Frezalash eni teng yoki frezaning o'q bo'yicha qadamiga karrali bo'lsa qirindini kesish maydoni o'zgarmas bo'ladi. "h" yoki $BqK h_0$, bu yerda h - frezaning yon qadami; K - butun son; $h = h_0 \text{ ctg } \omega$ (20.6-rasm)

Frezalash ikkita sxema bo'yicha amalga oshirilishi mumkin(8.7-rasm):
 -tezlik vektori surish bilan bir tomonga yo'nalgan bo'lsa yo'lakay frezalash dyeyiladi;
 -tezlik vektori v surish bilan teskari yo'nalishda bo'lsa - qarama-qarshi frezalash dyeyiladi.

Qarama-qarshi yo'nalishida frezalashda xar bir tishga tushadigan kuchlanish noldan asta-sekin maksimumgacha ortadi. Qarama-qarshi frezalashning ijobiy tomonlari:

- tish qatlamni ostidan sindirib kesib ishlaydi;
- dastgoh stolini tutushidagi oraliq, surish yo'nalishi doimo bir xil bo'lgani uchun ish urilishlarisiz kyechadi.

Salbiy tomoni:

- freza tishi kesish doirasidan chiqish paytida katta kesimdagi qizigan qirindini undan keskin uzilishi hisobiga frezaning bardoshlilik kamayadi;
- kesish chuqurligi katta bo'lganda, kesish kuchlarining yig'indisi tayyorlamani stoldan, xattoki stolni o'zini ham ko'tarib yuboradi, natijada stolni tyebranishi va ishlov berilayotgan yuza sifatini yomonlashishini keltirib chiqaradi.

Yo'lakay frezarlashda asosan yupqa qatlamdagi qirindin kesishda frezaning bardoshlilikini taxminan ortishi kuzatiladi, shuningdek bu xolda tayyorlama stolga, stol yo'naltirgichga bosilib turishi sababli nisbatan silliq ishlash ta'minlanadi va ishlov berilgan yuza sifatini yuqori bo'lishligi ta'minlanadi (qarama-qarshiga qaraganda bir-ikki sinfga yuqori bo'ladi).

Shuni ta'kidlash joizki, yo'lakay frezalashning ijobiy tomonlarini frezalash dastgohi stolining vintli juftligida aytarli lyuft bo'lmaganda, dastgohning yaxshi xolatida, tayyorlama yuzasida qattiq qatlamlarning yo'qligidagina olish mumkin. Vintli juftlikdagi lyuftni bartaraf etish uchun maxsus moslamalardan foydalaniladi: ikkita yuritish vinti, stolni gidravlik surish, stolni yuk bilan tortilinishini ta'minlash va boshqalar.

Frezaga ta'sir qiluvchi kuchlar. Tsilindrik frezaga o'z qiymati va yo'nalishining uzluksiz o'zgartiruvchi kesish kuchini bitta umumiy teng ta'sir qiluvchisi ta'sir qiladi, bu kuchni urinma P_z va radial P_y kuchlarga ajratish mumkin. Kesish kuchining urinmasini tashkil qiluvchisi kesishni qarshilik momentini yuzaga keltiradi(8.8-rasm). $M = \frac{P_z \cdot D}{2}, n \cdot \text{MM}$

20.8-rasm. Frezalashda ta'sir etuvchi kuchlar.

Qarshilik momentidan, dastgoh elektrodvigatyeli yuzaga keltiruvchi burovchi moment katta bo'lishi kerak, bundan keyin chiqib P_z kuchi bo'yicha, dastgoh asosiy xarakati mexanizimlari va elektrodvigatyel quvvati hisoblanadi.

P_y kuchi shpindyl podshipniklaridagi bosimni yuzaga keltiradi va opravkani egadi, shuning uchun ham butun dastgoh va opravka birligi P_y kuchi bo'yicha hisoblanadi. Bundan tashqari teng ta'sir etuvchi "P" kuchi ham gorizontal va vertikal tashkil etuvchilarga bo'linadi. (P_y va P_v)

Gorizontal kuch P_y bo'yicha dastgohni surish mexanizimlari, tayyorlama va moslama detallarini maxkamlash kuchlari hisoblanadi.

Vertikal kuch P_v frezani tayyorlamaga bosadi xuddi frezani tortayotgandek yoki aksincha tayyorlamani stoldan ajratayotgandek.

Yo'lakay frezalashda, aksincha, P_v kuchi frezani tayyorlamadan ko'tarishga va tayyorlamani stolga bosishga xizmat qiladi.

Qiya tishli frezalarda frezalashda ko'rsatilgan kuchlardan tashqari o'q bo'ylab yo'nalgan kuch P_u ham ta'sir qiladi.(20.9a-rasm)

$$P_y = P_z * tg \varpi$$

a)	b)
----	----

Frezani vintli ariqchasi yo'nalishiga bog'liq xolda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch P_u frezani opravka bo'ylab teskari tomonga yoki shpindel tomonga qisadi. Birinchi xolatda bu kuch frezani opravkaga maxkamlovchi gayka rezbasi orqali

qabul qilinsa, ikkinchi xolatda shpindyelni tayanuvchi podshipniklari orqali qabul qilinadi.

P_o kuchi shuningdek moslamani qotirilishiga va ko'ndalang surishni yurgizish vintiga ham ta'sir qiladi, bu kuchlarni tenglashtirish uchun vint ariqchalari qarama-qarshi yo'nalgan frezalar yigmasidan foydalaniladi (8.9b-rasm).

Bundan ko'rinadiki kesish kuchining asosiy tashkil etuvchisi P_z hisoblandi, u quyidagi emperik formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_z = \frac{10C_p * t^{x_p} * B^{u_p} * Z * S_z^{y_p}}{D^{q_p} * n^{w_p}}, \text{ n}$$

Quyidagi formuladan esa kesishga sarf bo'ladigan quvvat topiladi:

$$N_k = \frac{P_z * V}{1020 * 60}, \text{ kVt.}$$

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki surish xarakatiga sarflanadigan quvvat, kesishga sarflanadigan quvvatni 15% idan oshmas ekan, bularni hisobga olgan xolda elektrodvigatyelni to'la quvvati:

$$N_{\text{эл.дв.}} = \frac{1,15 * N_k}{\eta}, \text{ kVt}$$

P_z -ni bilgan holda P_n va P_v tashkil etuvchilarni aniqlash mumkin:

Qarama-qarshi frezalashda:

$$P_n = (1 \div 1,2) P_z \quad \text{va} \quad P_v = (0,2 \div 0,3) P_z$$

Yo'lakay frezalashda:

$$P_n = (0,8 \div 0,9) P_z \quad \text{va} \quad P_v = (0,75 \div 0,8) P_z$$

Frezani ruxsat etilgan kesish tezligi:

$$V = \frac{C_v * D^{q_p}}{T^m * t^{x_z} * S_z^{y_p} * B^{u_p} * Z^{P_v}} * K_v \quad \text{m/min.}$$

Bu yerda:

C_v - ishlov berilayotgan metallar fizik-mexanik xossalarini hisobga oluvchi koeffisient;

Z - tishlar soni;

B - frezalash eni;

T - kesuvchi asbob bardoshlilik;

D - freza diametric;

K_v - to'g'rilash koeffisienti.

Yonli frezalash. Hozirgi vaqtda ommaviy va seriyali ishlab chiqarishda yonlifrezalash keng miqiyosda ko'llanishga ega, buning asosiy sabablari:

-ish unumdorligini oshirish uchun katta diametrdagi frezalarni qo'llash imkoniyatining borligi;

-silindrik frezalardagi kabi opravkaning yo'qligi sababli frezalarni maxkamlash bikrligi yuqori bo'ladi, bu esa katta surish tezliklarida ishlash imkonini beradi;

-bir vaqtning o'zida ishlaydigan tishlar sonini ko'pligi, frezalashda silliq ishlashni ta'minlash imkoniyatini beradi;

-tayyorlamaning turli tomonlarini bir vaqtning o'zida frezalashning qulaylik imkoniyatlari (ko'ndalang frezalash dastgohlarida).

Yonli frezalashda freza o'qi ishlov beriladigan yuzaga perpendikulyar joylashgan bo'ladi. Kesishdagi asosiy ishni yon tomondagi kesuvchi qirralar amalga oshiradi. yonli qirralar ishlov berilgan yuzani tozalaydi.(20.10-rasm).

Yonli frezalarni gyeometrik paramyetrleri.

φ va φ_1 –rejadagi burchaklar , f - faska, sinishni oldini olish uchun xizmat qiladi.

Boshi oldingi burchak bosh kesuvchi qirraga perpyendikulyar tekislikdan o'lchanadi (b-b bo'yicha qirqim) va bosh oldingi va orqa burchaklar qiymatlari quyidagicha:

$$\gamma = (10 \div 20^{\circ})$$
$$\alpha = (10 \div 25^{\circ})$$

Kesish tartibining elementlari. Boshqa turdagi frezalash kabi , yonli frezerlashda xam bir minutdagi surish va kesish tezliklari hisoblanadi:

$$S_m = S_z * z * n \quad \text{mm/min.}$$

$$V = \pi * D * n / 1000 \quad \text{m/min.}$$

Bu yerda qirindi qalinligi «a» o'zgaruvchan kattalikdir. Simmetrik frezalashda dastlab uchrashish yoyi u tayyorlama o'rtasida maksimumgacha kattalashadi (S_z gacha), keyin yana « a » gacha kamayadi.

Nosimmetrik frezalashda qirindi qalinligi noldan « a_{maks} »gacha o'zgaradi (8.10-rasm).

Asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$T_a = (l + y + \Delta) / S_m, \text{ min}$$

Bu yerda :

l -ishlov berish uzunligi, mm ;

y -kesuvchi asbobni botirilish kattaligi, mm ;

Δ -kesuvchi asbobni yo'nish kattaligi, mm;

nosimmetrik frezalashda: $y = \sqrt{B(D - B)}, \text{mm}$.

simmetrik frezalashda: $y = 0,5 \left[D - \sqrt{D^2 - B^2} \right], \text{mm}$.

Yonli frezalashdagi kesish kuchi va quvvat. Yonli frezalashda xam silindrik frezalashdagi kuchlar tasir qiladi. P_z kuchi va N_k quvvat silindrik frezalashdagi formulalar yordamida aniqlanadi.

P, P_v, P_u larni aniqlashda quyidagi nisbatlardan foydalanish mumkin:

Simmetrik frezalashda: $P_H = (0,3-0,4) P_z$

$$P_v = (0,85-0,95) P_z$$

$$P_u = (0,5-0,55) P_z$$

Nosimmetrik frezalashda: $P_H = (0,6-0,9) P_z$

$$P_v = (0,45-0,7) P_z$$

$$P_u = (0,5-0,55) P_z$$

Yonli frezaning ruxsat etilgan kesish tezligi silindrik frezalashdagi kabi aniqlanadi.

Moylash-sovitish suyuqliklarini tezkysar frezalar bilan ishlashda qo'llash qulay bo'ladi. Qattiq qotishmali frezalar bilan ishlashda moylash-sovitish suyuqliklaridan foydalanilmaydi, chunki xaroratni keskin o'zgarishi plastinkalarda chaqnashni keltirib chiqarishi sababli frezani bardoshlilik keskin kamayib ketadi.

Shponka ariqchalarini frezalash. Shponka ariqchalarini frezalash ko'p xollarda juda xam ma'suliyatli operatsiya hisoblanadi, chunki bu ariqchalarini yon qirralarni frezalash aniqligiga birikuvchi detallarni shponkaga o'tqazish tasnifi bog'liq bo'ladi. Shponka ariqchalarini frezalashning quyidagi usullari mavjud:

Shponka ariqchalarini uch tomonli diskli freza bilan frezalash:(20.11a-rasm)

a)	b)
----	----

20.11-rasm. a) Shponka ariqchalarini frezalash; b) segmentli ariqchalarni frezalash

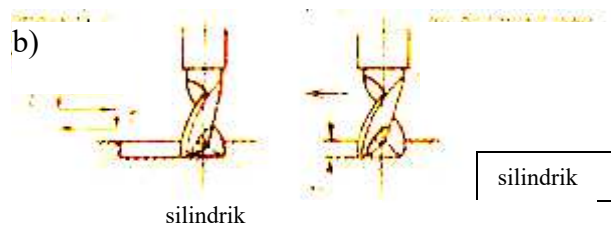
bu usul bilan faqat o'tuvchi ariqchalarini va aylana bo'yicha ariqchaga chiquvchi uyalarni frezalash mumkin.

Kamchiligi- aniqligi kam chunki frezani opravkaga aniq perpendikulyar xolda o'rnatish imkonini yo'qligi sababli ariqchalarini eniga (0,01mm) kengayish xosil bo'ladi, bu usul donalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Segmyentli shponka uchun uya frezalashda (20.11b-rasm) surish qo'lda amalga oshiriladi.

Oxirli frezalarda shponka ariqchalarini frezalash. Bu seriyalab ishlab chiqarishda keng tarqalgan usullardan biridir. Faqat yopiq ariqchalarga ishlov berish uchun dastlab teshik parmalanishi zarur(20.12-rasm).

a)



20.12- rasm. Oxirli frezalar bilan shponka uylarini frezalash.

Maxsus shponkali frezalarda shponka ariqchasini frezalash. Bu freza 2-3ta tishga ega va ham bo'ylama, ham ko'ndalang surish bilan ham ishlashi mumkin. (20.12b-rasm)

Oldin freza 0,05 dan 0,25mm gacha chuqurlashtiriladi va keyin butun uzunlikka 150-300 mm/min tezlikda bo'ylama suriladi, bu usul oxirli frezaga nisbatan 2-2,5 marta yuqori aniqlik va unumdorlik beradi.

Kesish tartibini belgilanishi. Kesish chuqurligi "t" qo'yimga bog'liq xolda belgilanadi. Agar dastgoh quvvati va tizim bikrligi yetarli bo'lsa, quyumni xammasi dastlabki ishlov berishda bir o'tishda olinadi.

Yarim toza frezalashda xam tezkesar po'latli freza bilan $z < 5$ mm gacha ishlov berish bir o'tishda bajariladi.

$z > 5$ mm bo'lganda yarim toza ishlov berish ikki o'tishda bajariladi: dastlabki va yakuniy frezalash. Yakuniy frezalashga qo'yimni 0,75-2mm oraliqdagi qiymati qoldiriladi.

Qattiq qotishmali freza bilan yarim toza va toza frezalashda qo'yim bir o'tishda olinadi. Katta surish tezligini tanlashni chegaralovchi asosiy omillar:

- ishlov berilgan yuza sifatiga bo'lgan talab;
- tishning kesuvchi qirralarini mustaxkamligi;
- kushni tishlar orasidagi urilish kattaligi;
- dastgohning uzatish mexanizmlarining mustaxkamligi;

-freza opravkasining bikrligi va mustaxkamligi.

Tezkesar po'latdan tayyorlangan silindrik frezalar bilan po'lat materialini frezalashda bitta tishga surish $S_z=0,06-0,6$ mm/tish oraligida olinadi.

Cho'yan materialiga ishlov berishda esa $S=0,1-0,6$ mm/tish oraligida olinadi. Tezkesar po'latdan tayyorlangan yonli freza bilan frezalashda ruxsat etilgan surish $S=0,04-0,6$ mm/tish bo'ladi.

Qattiq qotishmali plastinka bilan ta'minlangan yonli freza uchun ruxsat etilgan maksimal surish tezligi dastgoh va tizimni mustaxkamligi va bikrligiga qarab emas, balki asosan kesuvchi tiglarni mustaxkamligiga qarab chegaralanadi.

Qattiq qotishmali freza bilan cho'yanni frezalashda eng katta surish tezligi; VK 4 da $S_z=0,4$ mm/tish; VK8 da – $S_z=0,6$ mm/tish.

Po'latga ishlov berishda T5K10 uchun $S_z=0,23$ mm/tish.

Kesish tezligi, frezani aylanishlar soni, elektrodvigatel quvvati va asosiy kesish vaqti yuqorida keltirilgan formulalar bo'yicha hisoblanadi.

Frezalashdagi aniqlik va g'adir-budirlik. Yonli frezalashda 8 sinfgacha, silindrik frezalashda faqat 6 sinfgacha yuza g'adir-budirlikiga erishish mumkin.

Qora frezalashda 11-12 va toza frezalashda 8-9 kvalitet o'lcham aniqligi, olinishi mumkin. Nafis frezalashda 7-kvalitet o'lcham aniqligi po'lat uchun, keng enli qo'llash va kesish tartiblari-kesish chuqurligi $0,03\div 0,1$ mm, surish $1,25\div 2,5$ mm/ayl va kesish tezligi 200-250 m/min bo'lishi hisobiga erishiladi. Asoslash sxemasi parmalashdagi kabi bo'ladi.

Yassi yuzalarni tortish. Tashqi yassi (shakldor ham) yuzalarni protyajkalash ishlov berishni yuqori unumdorlik va past tannarhligi tufayli katta seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda keng qo'llanilmokda; bu usul, dastgoh na asbobni yuqori tannarhiga qaramay, iqtisodiy jihatdan afzal. Ko'pchilik operatsiyalar frezerlash o'rniga tashqi protyajkalash yo'li bilan bajariladi.

Tashqi qora (birlamchi ishlov berilmagan) yuzalarni protyajkalashda protyajkani bitta yurishida yuqori aniqlik va toza yuza olinadi. Kesish jarayonida protyajkani har bir tishi quyimni bir qismini oladi, kalibrlovchi tishlar esa yuzani tozalaydi.

Pakovka va quymalarni qora yuzalarga ishlov berishda oddiy yassi protyajkalar o'rniga ilgor protyajkalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Oddiy protyajkalarda har bir tish ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha qirindi kesadi, shuning uchun qor ishlov berishda protyajkani birinchi tishlari tezrok, o'tmaslashib qoladi. Ilgor protyajkalarda kesuvchi tishlar eni o'zgaruvchan, asta sekin oshadigan bo'ladi, har bir kesuvchi tish metalni ishlov berilayotgan yuzasi butun eni bo'yicha emas, balki chiziq bo'yicha kesadi, va uni eni har bir keyingi tish bilan ortadi. Faqat kalibrlovchi tishlar ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha tozalaydi.

Keng tekisliklarni (50 mmdan ortiq) protyajkalash uchun bir pochta protyajkalar yonma-yon quyiladi.

Tashqi yuzalarni protyajkalash, ko'pchilik hollarda, yarimavtomat va avtomat vertikal- protyajkalash dastgohlarida bajariladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda yuqori unumdorlik to'xtamay xarakterlanuvchi protyajlash dastgohlari ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Frezerlash usullari
2. Qo'llaniladigan frezerlash dastgohlari
3. Qo'llaniladigan kesuvchi asboblari
4. Yo'lakay va qarama-qarshi frezerlash usuli
5. Silindrik frezalashdagi kesish tartiblari
6. Shponkali ariqchalarni frezerlash
7. Yonli frezalashning texnologik tasniflari.
8. Randalash usullari.
9. Kertish usullari.
10. Randalashdagi kesish tartiblari

21-MA'RUZA

REZBA QIRQISH USULLARI

Ma'ruza rejasi

1. Rezbaqirqish usullari.
2. Ichki rezbaga keskichlar, metchiklar, kallaklar va xokazo kesuvchi asboblari bilan ishlov berish. (*Qo'llaniladigan dastgohlar, moslama va kesuvchi asboblari. Kesish tartiblarini hisobi.*)
3. Tashqi rezbaga keskichlar, plashkalar, rezbaqirquvchi kallaklar va xokazo usullar yordamida ishlov berish.

Tayanch so'z va iboralar: *Rezbaqirqish usullari, metchiklar, kallaklar, plashkalar, rezbaqirquvchi kallaklar.*

Rezba qirqish usullari. Rezbalari o'z vazifalari bo'yicha qotiriladigan, ya'ni qo'zgalmas qilib biriktiruvchi va yurgizuvchi, aylanma xarakterni ilgarilanma-qaytma xarakterga aylantiruvchilarga bo'linadi.

Qotiruvchi rezbalari o'zining o'lchamlari bo'yicha metrik, dumli, trubali va konuslilarga bo'linadi. Yurgizuvchi rezbalari trapetsiyali va to'g'ri burchaklilarga bo'linadi. (21.1-rasm)

Rezba o'lchami, shakli, profili, tayyorlanish aniqligi va rezbali buyumning materiali xossalari, turlariga bog'liq xolda rezbalarni kesish usullari turli xil bo'lishi mumkin.

Metchik bilan rezba kesish. Metchikni konstruksiyasida xam barcha kesuvchi asboblari kabi kesuvchi qirralarini oldingi va keyingi burchaklari bo'ladi (21.2-rasm)

Bu yerda: l_3 – kesuvchi qismi;

φ – kesuvchi qismining qiyalik burchagi;

lk - kalibrlash qismi .

Kesuvchi qismi asosiy kesish ishlarini bajaradi. Kalibrlash qismi metchikni yo'naltirib rezbani kalibrlash va tozalash uchun xizmat qiladi.

Kalibrlash qismida metchikni qisilib qolishi va ishqalanishini kamaytirish uchun teskari konuslilik bo'ladi.

Metchik oldingi burchak γ ga ega va u $5-30^\circ$ oralig'ida bo'ladi. O'rta qattqlikdagi po'latga ishlov berish uchun $\gamma = 10^\circ$, kulrang cho'yanga ishlov berish uchun esa $\gamma = -5$ olinadi. Keyingi burchak metchikni kesuvchi qismidagi tishlarini orqa tomonli qilish hisobiga olinadi, u qo'l metchiklari uchun 4-8, mashinalar uchun 8-12 ga teng bo'ladi.

Kalibrlash qismida ketingi burchak bo'lmaydi. Faqat maxsus aniq jilvirlangan metchiklardagina kalibrlash qismida tishlar orqa tomonli qilinadi va ketingi burchakka ega bo'ladi. kesuvchi qismida « φ » qanchalik kichik bo'lsa , shunchalik konus uzun bo'ladi, kesishda shunchalik ko'p tishlar ishtirok etadi. Ketma-ket metall katlamini kesadi va kesilma qalinligi « a » xam shunchalik kichik bo'ladi. Shuning uchun xam qo'l metchiklari uchun « φ » kichik, mashinalilar uchun kattadir (21.3-rasm).

21.3-rasm. Metchikning kesuvchi konus qismi uzunligini tanlash.

Bundan kelib chiqib metchiklar:

Mashinali, qo'lli, gaykali, konusli asbobli, kalibrli turlariga bo'linadi. Yana metchiklar yaxlit va yig'ma bo'ladi. Metchiklarning materiali mashinali uchun R18, qo'l metchiklari uchun U12A markali po'latdan tayyorlanadi.

Metchiklar bilan rezbar kesishda kesish tartibini belgilash asosan kesish tezligini va asosiy vaqtni aniqlashga qaratiladi.

Metchiklar uchun quyidagi formula bo'yicha kesish tezligi hisoblanadi:

$$V = \frac{C_v d^q v}{T_m S^y v}, m/min$$

O'tuvchi tyeshgiklarga rezba kesish uchun asosiy vaqt quyidagicha aniqlanadi:

Yopiq
$$T_m = \left(\frac{l+lk+y}{nS} + \frac{l+lk+y}{n_0S} \right) i \text{ МИН}$$
 teshiklarda:

Bu yerda
$$T_m = \left(\frac{1}{nS} + \frac{1}{n_0S} \right) i \text{ МИН}$$
 : l - teshik uzunligi (chuqurligi);

lk - kesuvchi qismini uzunligi;

y - chiqish kattaligi (2-3mm);

i - komplektidagi metchiklar soni ;

n - metchikni aylanishlar chastotasi;

n_0 - metchikni qaytarishdagi aylanishlar chastotasi:

$$n_0 = 1,25n$$

O'tuvchi va yopiq teshiklarga mashinali metchiklarda rezba kesish parralash va revolver, avtomat va maxsus rezba kesish dastgohlarida amalga oshiriladi, ularda metchikni kesilgan rezbadan burab chiqarish uchun tez ta'sir qiluvchi reverslar mavjud bo'lishi zaruriy talablardan biridir.

Yopiq teshiklarga rezba kesish uchun o'zi to'xtaydigan patronlardan foydalaniladi, bu patronlar ma'lum burovchi momentga sozlab quyiladi va undan ortib ketganda o'zi salt aylanadi.

Profili keskichlarda ichki rezbar kesish. Talab qilingan metchiklar bo'lmaganda, nostandart rezbar kesishda, katta diametrdagi teshiklarga rezba kesishda yuqoriroq aniqlikdagi rezbar kesish uchun donalab ishlab chiqarishda profili keskichlardan foydalaniladi.

Keskich o'zida yo'nib kengaytiruvchi keskichga o'xshash konstruktsiyani tasavvur qiladi (21.4-rasm).

21.4- rasm. Keskichda rezba kesish jarayoni

Asosiy kamchiligi – unumdorligining pastligidir, chunki o'rta o'lchamdagi rezbalar uchun 12-20 o'tish, yirik qadamli, trapetsiya va turtburchak shaklidagi rezbalar uchun esa 50-60 o'tishgacha qilish zarur.

Plashka va rezba kesuvchi kallaklarda rezba kesish. Diametri katta bo'lmagan tashqi aylanma yuzalarga aylana plashkalarda rezba kesiladi. Donalab ishlab chiqarishda katta o'lchamli rezbalar xam plashkalar yordamida po'lat materiallarda kesiladi.

Plashka-bu ichki rezbali oddiy vtulka, to'rtta teshigi yordamida va to'rtta burchak ostidagi konussimon qiruvchi qismi kesuvchi qirralarni tashkil qiladi. Ikki tomonidan ψ burchak ostidagi kesuvchi qismi tayyorlanadi. Oldingi burchak γ to'rtta teshikdan bittasi hisobiga tashkil qilinadi, ketingi burchak esa faqat kesuvchi konusda ort tomon yasalib xosil qilinadi, kesuvchi qismining uzunligi odatda 2-3 o'ramga teng qilib olinadi. Plashka rezbasi maxsus metchikda kesiladi (21.5-rasm).

Plashka materiali oddiy uglerodli asbobsozlik po'latidan bo'ladi. Plashka uchun tezkesar po'latlardan foydalanib bo'lmaydi, chunki yuqori xaroratda toblashda, rezbada ilojsiz qoladigan uglerodlashgan qatlam va qiyshayishni rezba yuzasidan olib tashlashni iloji yo'q.

Plashkani lerkaga maxkamlab qo'lda yoki tokarlik dastgohlarida rezba kesishni amalga oshirish mumkin. Tokarlik dastgohlarida ishlov beriladigan tashqi aylanma yuza patronaga maxkamlanadi, plashka esa orqa babka pinoliga o'rnatilgan o'zi to'xtaydigan patronaga maxkamlanadi.

Plashkaga nisbatan tashqi rezbalar kesishni nisbatan takomillashgan usuli rezba kesuvchi kallaklardan foydalanish hisoblanadi. Kallak o'zida, rezbali kesuvchi tig'li taroqchalar maxkamlanadigan korpusni tasavvur qiladi. Tarroqchalar xar xil rezba diametrlariga sozlanishi mumkin, shuningdek ochilishi xam mumkin, buni evaziga rezba kesilgandan keyin kallakni orqaga burab chiqarish yo'qotiladi (21.6-rasm).

Rezba kesuvchi kallaklarni taroqcha konstruksiyasiga bog'liq holda quyidagi turlari tayyorlanadi:

-radial taroqchali – aniq rezbalar uchun(21.6a-rasm)

-tangyntsial taroqchali- nisbatan aniqligi yuqori bo'lmagan rezbalar uchun (21.6b-rasm);

-dumaloq taroqchali- bu kallaklar juda keng tarqalgan (21.6v-rasm).

a)	b)	v)
----	----	----

21.6- rasm. Rezba kesuvchi kallaklar.

Rezba kesuvchi kallaklar maxsus imkoniyatlarga ega:

-kallakni rezbadan chiqarish uchun burashdagi salt yurishni bartaraf etilishi;

- taroqchani tayyorlama bilan uchrashish yuzasini kichikligi hisobiga rezbani kam qizishi va taroqchani tezkesar po'latdan tayyorlash mumkinligi hisobiga ancha yuqori kesish tezliklaridan foydalanish imkoni berishi;

-yuqori aniqlikni ta'minlash, chunki taroqchani jilvirlab asbobni aniq profilini olishga erishish;

-rezbalarni 1,5 mm gacha sozlash imkoni;

-ko'p sonli charxlashga ruxsat etilishi;

-rezba o'lchamini tegishli ravishda ikki o'tishda kesish imkonini va boshqalar.

Rezba frezlash. Tashqi rezbalarni frezlash mashinasozlikda, asosan uzun yurgizish vintlarining rezbalariga dastlabki ishlov berishda, juda qattiq materiallarga rezba kesishda, juda yirik qadamdagi rezbalar uchun va hokazolarda keng qo'llaniladi.

Rezba frezlashning ikki xil usuli qo'llaniladi: diskli va guruxli.

Diskli freza o'zida oddiy shakldor frezani tasavvur qiladi, faqat uning profili rezba profiliga mos bo'ladi. Trapetsiyali va to'g'ri burchakli rezbalarni diskli frezalarda frezaning qiyaligi hisobiga aniq kesish mumkin emas, shuning uchun ular oldindan frezalanib keyin toza keskichlarda oxiriga yetkaziladi (9.7a-rasm)

a)

b)

9.7- rasm. Rezbalarni a-diskli va b-guruhli frezalash.

Guruxli frezalar o'zida bir nechta diskli rezba kesuvchi frezalarni yonlari bilan quyilganini tasavvur qiladi. Bo'ylama ariqchalari frezalar o'qiga parallel va oldingi burchakni tashkil qiladi. Ketingi burchak tish ortida xosil qilinadi.

Guruxli frezalar uzunligi kesiladigan rezba uzunligidan 2-3 o'ramga katta bo'lishi kerak. Rezba kesish tayyorlamani 1,25 aylanishda amalga oshiriladi, bunda 0,25 aylanish tutashishdagi ulanishlarni qoplash uchun bajariladi, bu vaqt ichida tayyorlama o'q yunalishi bo'ylab rezbaning bir qadamiga surilishi kerak (21.7b-rasm).

Rezba kesishning bu usulini qo'llanilishi kalta rezbalar uchun, galyelga zich keltirilgan, tirgakli, shuningdek qovushqoq va juda qattiq po'latlarda rezba kesish uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Unumdorlik juda yuqori, chunki asbob ko'p tishli va kesish tezligi 50-60 m/min gacha yetadi.

Rezba juvalash plastic deformatsiyalash bilan ishlov berish turiga kiradi va u keyingi boblarda ko'rib chiqiladi.

Rezbali keskichlarda rezba qirqish. Eng aniq rezbalarni, kalibr rezbalarini, shuningdek trapetsiyali va to'g'ri burchakli yurgizish vintlariga toza aniq ishlov berishda rezbali keskichlardan keng foydalaniladi. Bundan tashqari rezbali keskichlarda rezba kesish donalab ishlab chiqarishda amalga oshiriladi. Kesuvchi qirraning chap tomonidagi ketingi burchagi katta-80°, chunki surish qiymati ta'sir qiladi va xarakatdagi kinematik burchak nisbatan kichik bo'ladi. Rezba profilini saqlash uchun toza kyeskichlarning oldingi burchagi Oga teng qilinadi. Kesish tokarlik dastgohlarida amalga oshiriladi: Kesichni surilishi kesilayotgan rezbaning qadami ga teng bo'ladi.

Kesish tartibini belgilash asosan o'tishlar sonini, kesish tezligini va asosiy vaqtni aniqlashga qaratiladi. O'tishlar soni (i) rezbaning turiga (metrik, diyumli), qadamiga, o'tishlar turiga (qora yoki toza) bog'liq xolda jadvallarda beriladi.

Asbobning ruxsat etilgan tezligi kesish quyidagi formulaga asosan hisoblanishi mumkin:

$$V = \frac{C_v i^{x_v}}{T^m S^{y_v}} K^v, \text{ m/min}$$

Bu yerda :

i -o'

S-surish yoki kesiladigan rezba qadami, mm/ayl

Ichki rezbalarni kesishda kesish tezligini 20% kamaytirish kerak.

Asosiy vaqt:

$$T = \frac{1+y}{ns} i, \text{ min.}$$

l-rezbali qismining uzunligi, mm.;

$y=2t$ -kesgichning kirishi va chiqishi, mm.;
t-ryez`ba qadami;
S-surish.

Rezba kesishdagi ishlov berish aniqligi va sifati. Umuman rezbali birikmalar yetarli aniqlikda rezba tayorlashni talab qiladi.

Xatto nisbatan noaniq asbobda-plashkada 9-10 kvaliyet aniqlikdagi rezbani olish mumkin.

Kalibrovchi metchik, rezba kesuvchi kallakli, rezbali keskichlar yordamida 7 xatto 6 klaviyet aniqliklarni olish mumkin.

Rezbaning ishlov berilgan yuzasining g`adir-budirliigi yetarli darajada yuqori sinf bo`lishi kerak, aks xolda rezbali birikma yomon ishlaydigan bo`ladi.

Shuning uchun plashka bilan nisbatan sifatsizrok ishlov berilganda 5 sinf g`adir budirlik olinadi, rezbani juvalash usulida esa 7-8 sinf g`adir-budirlikka erishish mumkin.

22-MA`RUZA

TISHLI G`ILDIRAKLARGA ISHLOV BERISH USULLARI

Ma`ruza rejasi

1. Tishli g`ildiraklarga ishlov berish usullari.
2. Tishli g`ildiraklarga tushirish usulida ishlov berish.
3. Diskali modulli va oxirli modulli frezalar bilan ishlov berish.
4. Aylantirish usuli bilan ishlov berish, tish frezalash, tish randalash, tish kertish usullari va ishlov berish sxemalari. (*Qo`llaniladigan dastgoh, moslama va kesuvchi asboblari. Tishlarga pardozli ishlov berish.*)

Tayanch so`z va iboralar: Tishli g`ildiraklarga ishlov berish usullari, tishli g`ildiraklarga tushirish usulida ishlov berish, diskali modulli va oxirli modulli frezalar bilan ishlov berish.

Tish qirg`ish usullari. Tishli g`ildiraklarning quyidagi asosiy turlari mavjud:

- a) To`g`ri va qiya tishli silindrik g`ildiraklar;
- b) To`g`ri va qiya tishli konussimon g`ildiraklar va boshqalar;
- c) Chervyak tishli g`ildiraklar.

Tishli g`ildiraklar tayyorlashda ularni tayyorlash unumdorligi va boshqalarga bog`liq xolda ishlov berishning turli usullaridan foydalaniladi. Tish profilini xosil qilish kertish, frezalash, randalash bilan amalga oshiriladi.

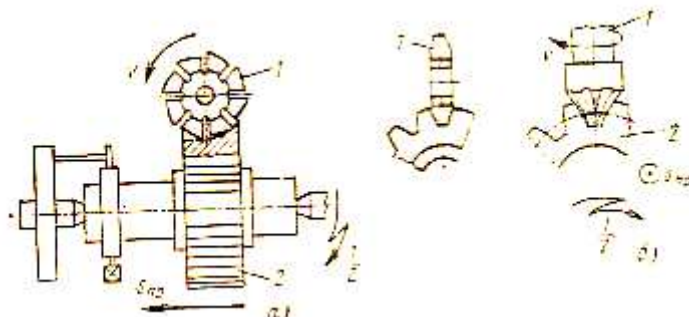
Tishlarni ko`chirish va aylantirish usulida olish.

Tishli gildiraklarni olishni ikki usulini ajratadilar: ko`chirish va aylantirish.

Ko`chirish- usuli qo`llanilayotgan shakldor asbobni kesuvchi qismini shaklini kesilayotgan tishli gildirakni chuqurchasini aks ettirishiga asoslangan. Ko`chirish usuli bo`yicha tishli gildiraklar diskali modulli freza yordamida gorizontal-frezalash dastgohlarida va oxirli modulli frezalar yordamida vertikal-

frezalash dastgohlarida ishlov beriladi, bunda maxsus bo'luvchi kallak yordamida ketma-kyet tishlarni chuqurchasi ishlanadi.

Tishlar orasidagi chuqurchasini frezerlashda frezaga asosiy aylanma, tayyorlamaga esa- bo'ylama surish harakati beriladi. Bitta chuqurchaga ishlov berilgach, stolni boshlangich holatga qaytariladi va tayyorlamani kerakli burchakka buriladi va ishlov berish qaytariladi (22.8-rasm)



22.8-rasm. Tishli g'ildiraklarga ko'chirish usulida ishlov berish.

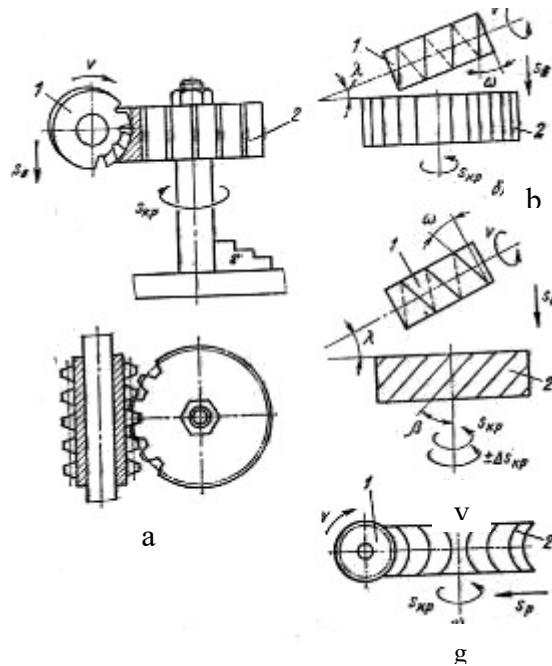
Tushirish usuli yuqori aniqlikni ta'minlaydi ammo unumdorligi past.

Aylantirish - usul tishli juftlikni-kesuvchi asbob va tayyorlamani ilashishiga asoslangan va kesuvchi asbobni kesuvchi qirralari tutashgan reyka yoki tutashgan gildirak tishlari profiliga ega bo'ladi.

Kesuvchi qirralarni tayyorlamada shakllantirayotgan tish profiliga nisbatan turlicha holatlarni tish qirqish dastgohida tayyorlama va asbobni kinematik kelishilgan aylanma xarakatlar hisobiga olinadi.

Aylantirish usuli gilidrak tishlarini tinimsiz shakllanishini ta'minlaydi. Tishli gildirakni bu usulda olish yuqori unumdorlik va nisbatan yuqori aniqlik bilan tasniflanadi. Aylantirish usuli bilan tishli gildiraklarni qirqish tishfrezerlash, tishkertish va tishrandalash dastgohlarida amalga oshiriladi.

Tishfrezerlash. Aylantirish usulida tishlarga ishlov berish tishli g'ildirak juftligidagi profiliga ega bo'lgan yoki kesiladigan g'ildirak va asbobning ilashish xarakati jarayonidagi chervyak asboblari bilan amalga oshiriladi. Silindrik g'ildirak tishlarini frezalash eng ko'p tarqalgan usullardan biridir. Tishfrezerlash dastgohlarida tashqi ilashishdagi silindrik to'g'ri va qiya tishli gildiraklar va chervyakli gildiraklarni chervyakli freza yordamida aylantirish usulida tayyorlanadi (22.9-rasm)



22.9-rasm. Tishfrezalash usuli.

To'gri tishli silindrik gildiraklarni qirqish uchun uchta harakat kerak:

- V - chervyakli frezani asosiy aylanma;
- S_d -tayyorlamani bo'linma(aylanma);
- S_v - frezani vertikal siljishi.

To'gri tishli silindrik gildiraklarni qirqishda chervyakli freza o'qi tayyorlama o'qiga pependikulyar tekislikka nisbatan λ burchagida o'rnatiladi va u chervyakli frezani cho'lgamalarini ko'tarilish burchagi ω ga teng bo'ladi (9.9b-rasm).

Qiya tishli silindrik gildiraklar qirqishda frezani o'qini λ burchagida o'rnatiladi, bu burchakni aniqlashda chervyakli freza cho'lgamlarini ko'tarilish burchagi ω va qirqiladigan tishlarni qiyalik β burchagi inobatga olinadi (22.9v-rasm).

$$\lambda = \beta \pm \omega$$

- "plyus (+)" - freza va gildirak tishlari xar xil qiyalanganda ;
- "minus (-)" - bir xil qiyalanganda.

Qiya tishni shakllantirish uchun 3 ta harakat kerak-frezani aylanma- V harakati, frezani vertikal S_v siljishi, tezlashtirilgan yoki sekinlashtirilgan tayyorlamani S_d aylanishi u qo'chimcha va asosiy aylanma harakatidan iborat.

Chervyakli gildiraklar qirqishda uchta harakat kerak: chervyakli frezani aylanma- V harakati, tayyorlamani S_D aylanma va tayyorlamani S_r radial surishi va bunda $\lambda=0$ (9.9d-rasm)

Chervyakli freza o'zida tezkesar po'lat R18da tayyorlangan va kesish qirralari bilan ta'minlangan oddiy chervyakni tasavvur qiladi. Kesuvchi qirralar vint chizig'iga perpendikulyar ariqchalar frezalash hisobiga xosil qilinadi va tishlarning orqa yuzalari bo'yicha ortlantiriladi.

Tishli g'ildiraklarga chervyakli freza bilan ishlov berishdagi kesish tartibi. Tayyorlamaning bir aylanishiga surish "S" ni tanlash qora kesishda

frezani o'zining, dastgoh detallarining mustaxkamligiga, ishlov beriladigan material sifatiga, tishlar soni va moduliga bog'liq bo'ladi. Amalda qora kesishda "S" qiymati 12mm/ayl. gacha, tozada 1mm/ayl gacha bo'ladi. Ikki kirimli frezadan foydalanilganda surish ikki marta kamayadi, uch kirimli frezada uch marta. Frezaning ruxsat etilgan kesish tezligi surish Sayl ga, «m» modulga, frezaning bardoshlilik qiymatiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

Tezlik quyidagi ifodadan topiladi:

$$V_r = \frac{C_v}{T^m S_{\text{axt}}^{y_v} m^{x_v}} K^v \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: C- doimiy koeffitsiyent

K- ishlov beriladigan tayyorlama materialining xossalarini hisobga oluvchi koeffitsiyent

Tish frezalash quvvati:

$$N = 10^{-3} C_v m^x S^y Z^q D^u V^k \quad \text{KBT}$$

Bu yerda: L- frezaning o'tish uzunligi;

z- kesiladigan tishlar soni;

g-frezaning kirimi.

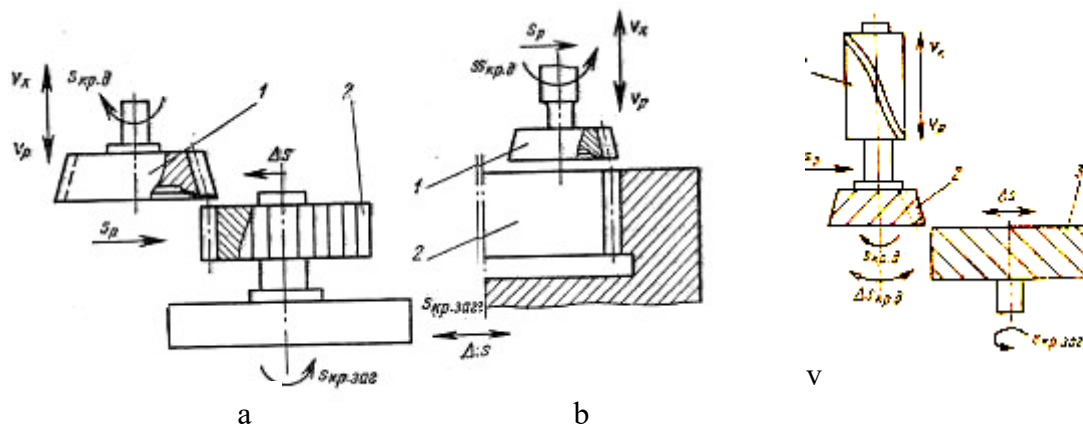
Chervyakli frezalar bilan tish kesish juda ko'p xollarda qora yoki dastlabki kesishda qo'llaniladi. Qiya tishli g'ildiraklarga ishlov berishda esa, chervyakli freza bilan frezalash boshqa usullarga qaraganda eng yaxshisim hisoblanadi, chunki tish kertishga qaraganda ancha yuqori aniqlikka erishish mumkin.

Tish qirqishning bu usulidagi asbob kertgich (dolbyak) hisoblanadi, kertgich tishlariga va u kesuvchi qirralar bilan taminlangan, tish profili evolvyentali tishlik g'ildirakni tasvirleydi. Kertgich materiali tezkesar po'lat P18.

Tishkertkich dastgohlarida to'g'ri va qiya tishli tashqi va ichki ilashishli tishli gildiraklar qirqiladi.

To'g'ri tishli silindrik gildiraklarni qirqishda to'g'ri tishli kertkichlar ishlatiladi. Kesish tezligini belgilovchi asosiy harakat- kertkichni ilgarilanma-qaytarma harakatidir; kertkichni pastga harakati- ishchi yurish- V_p , uni yuqoriga harakati- salt yurish- V_b . Kertkichga aylanma harakat ham beriladi. Tayrlamaga ham aylanma, ham gorizantal tekislikda radial surish harakati beriladi.

Tayyorlamaga shuningdsk, qo'shimcha ilgarilanma - qaytarma harakat beriladi va u tayyorlamani, kertkich bo'sh yurishda orqaga qaytayotganda, orqaga oladi (22.10a-rasm)



22.10-rasm Tishkertish sxemalari.

Kertkich va tayyorlama, ilashishda bo'lib, ularni tishlari soniga teskari proporsionallik tezlikda aylanadilar:

$$\frac{n_T}{n_g} = \frac{Z_g}{Z_t}$$

bu yerda- n_t va Z_t - tayyorlamani aylanishlar soni va tishlari soni ;
 n_g va Z_g - kertkichni aylanishlari soni va tishlar soni.

Qiya tishli silindrik g'ildiraklarni qirqishda qiya tishli kertkich ishlatiladi, bunda kertkichga qo'shimcha qaytarma-aylanma xarakat dastgoh shpindeliga vintli yo'naltiruvchilarni o'rnatish o'rnatish hisobiga ta'minlanadi va vintli qiyalik burchagi qirqiladigan g'ildirak tishini qiyaligiga teng bo'ladi(22.10b-rasm)

Ichki ilashishdagi to'g'ri tishli silindrik g'ildirak tayyorlashda kertgich va tayyorlamaga tashqi ilashishdagi g'ildiraklar qirqishdagi harakatlar beriladi, faqat farqi-kertgich va tayyorlamalarni aylanishi yo'nalashlari bir xil bo'ladi (22.10v-rasm)

Kertishdagi kesish tartibi. Tayyorlama materiali va tishlar soniga, modulga bog'liq xolda kesishda aylanali surish $S_{ayl} = 0.15-0.5$ mm/ishchi yurish oraligida qabul qilinadi. Toza kesishda $S_{ayl} = 0.31$ mm ishchi yurishga teng qilib olinadi. Botirishdagi surish (kesish chuqurligi) $S_{bot} = 0.1 S_{ayl}$. Botishlar soni modulga bog'liq xolda tanlanadi $m < 1.5$ uchun tishning butun chuqurligiga bir marta botirish amalga oshiriladi. O'rtacha modul uchun (1.5 dan 3.5mm gacha) 2 yoki 3 marta botirish amalga oshiriladi. Kesish tezligi kinematikasi o'zgaruvchidir va sinusoidal yaqin qonuni bo'yicha o'zgaradi. Tezlikni o'rtacha qiymatini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

Bu yerda:
$$V_r = \frac{2Ln}{1000} \quad \text{M/MHH}$$

L-kertgichnini yurish uzunligi;
n-ishchi yurishlar soni.

Kertgichni ruxsat ertilgan kesish tezligi quyidagi emperik formula bo'yicha topiladi.

$$V_r = \frac{C_v}{T^m S_{a\ddot{a}t}^{y_v} m^{x_v}} K^v \quad \text{M/MHH}$$

Kesish kuchi Pz quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Pz = \sum F \cdot R_p \quad |n|$$

Bu yerda: F-barcha ishlayotgan tishlardan bir vaqtda olinadigan qirindi maydonlarini yig'indisi:

$$\sum F = \frac{0,475 \text{ m}^2 S_{a\ddot{a}t}}{z^{0,09}} \quad \text{MM}^2$$

R-kesish bosimi kg/mm^2

“R” qiymati jadvali

Ishlov beriladigan material	Mexanik xossalari	Kesish bosimi
Konstruksion po'lat	Gv = 600-700 MN/m ²	170-180
	Gv=800-1000 MN/m ²	320-350
Kulrang cho'yan	HB=200	120-140

Kesish quvvati:

$$\text{Asosiy} \quad N = 10^{-4} C_w m^{x_N} S_{Nz}^{y_N} V^k \quad \text{kBT} \quad \text{vaqt:}$$

$$T = \frac{2,1 \text{ m}}{S_{\text{bot}} n} + \frac{\pi m z}{S_{a\ddot{a}t} n} \quad \text{MHH}$$

Bu yerda:

n -kertgich ishchi yurishlar soni;

Formuladan ko'rinadiki T ikkita qushiluvchidan iborat:

-birinchisi tayorlamaga kertgichni tish chuqurligiga S_{bot} botqizish uchun surishga kyetgan vaqtni ifodalaydi;

-ikkinchisi g'ildirakni barcha tishlarini kesish, bu yerda ishchi yurish uzunligi buluvchi aylanma uzunligiga teng.

$$L = zt = zm\pi$$

Tish kertish dastgohlarining afzalliklari: ichki ilashishdagi g'ildiraklar va tishli g'ildiraklar blokini qirqishdan tashqari tish frezalashga qaraganda nisbatan yuqori aniqlik va tishni yon yuzalarini kam g'adir-budurligi va hokazolar.

Tish randalash. Konus tishli g'ildiraklar tish randalash dastgohlarida aylantirish usulida olinadi, bunda ikki konus tishli g'ildirak ilashishini va ulardan birini yassi deb qarash nazarda tutiladi, (22.11a-rasm) ya'ni qirqiladigan konus tishli g'ildirak (tayyorlama) xalqali reykani ifodalovchi yassi yaratuvchi konus g'ildirak bilan ilashishda bo'ladi. Yaratuvchi g'ildirak vazifasini tishlar orasida chuqurcha hosil qiluvchi ikkita tishqirqish keskichlari bajaradi. To'gri tishli konusli g'ildiraklarni tayyorlashda asosiy harakat-keskichlarni lgarilanma-

qaytarma harakatidir, ularni tayyorlama konusi uchiga yo'nalishida- V_n - ishchi yurish, teskari yo'nalishda esa - V_b - salt yurish bo'ladi.

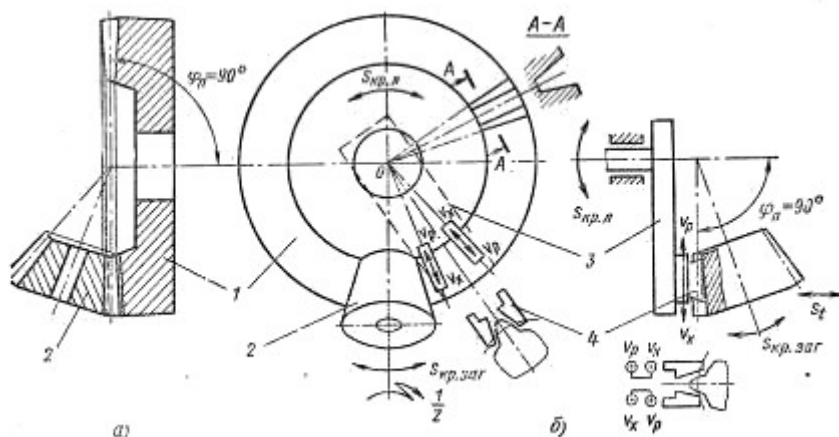
Tayyorlamani aylanishi (tayyorlamani aylana surishi $S_{g.t}$) va keskichlar o'rnatilgan lyulkani aylanishi (lyulkali dumaloq surish $S_{g.l}$) obkatka harakati bo'lib u quyidagicha uzatish nisbatiga mos kelishi kerak:

$$i = Z_{ya} / Z$$

bu yerda Z_{ya} - yaratuvchi rildirakni fiktiv tishlari soni;

Z - gildirakni qirqilayotgan tishlari soni.

Asosiy va aylantirishi harakatlari natijasida tayyorlamada ikkita to'liqmas chuqurcha va bitta to'liq ishlov berilgan tish hosil bo'ladi. Bitta tish qirqilgandan so'ng tayyorlama keskichlardan ajratiladi, lyulkali keskichlar bilan va tayyorlamani aylanish yo'nalishi o'zgartiriladi, so'ngra boshlangich holatga qaytariladi. Bunda tayyorlama burchak qadamiga buriladi, ya'ni bo'lish ta'minlanadi, so'ngra tayyorlamaga chuqurcha chuqurligiga surish beriladi va ikkinchi tishni qirqish boshlanadi (22.11b-rasm)



22.11-rasm Konus tishli g'ildirakni randalash sxemasi.

Tishga evolvyenta profilini berish uchun kertgich va tayorlamaga, o'z o'qlari atrofida oddiy tishli juftliklarni ilashishdagi singari aylanma xarakat berish kerak bo'ladi. Bu xarakat aylanali surish deb ataladi. Kertish boshlanishida kesishni amalga oshirish uchun kertgichga, tish kesilayotgan g'ildirak markazi tomon xarakat berishi kerak, ya'ni botish uchun surish S_{bot} . Tish kertish dastgohida qiya tishli g'ildiraklarga xam ishlov berish mumkin. Bunda kesish xarakati to'g'ri chiziqli emas, balki vint xosil qiluvchi bo'ladi.

Tishli g'ildiraklarga ishlov berishning pardoqlash turlari.

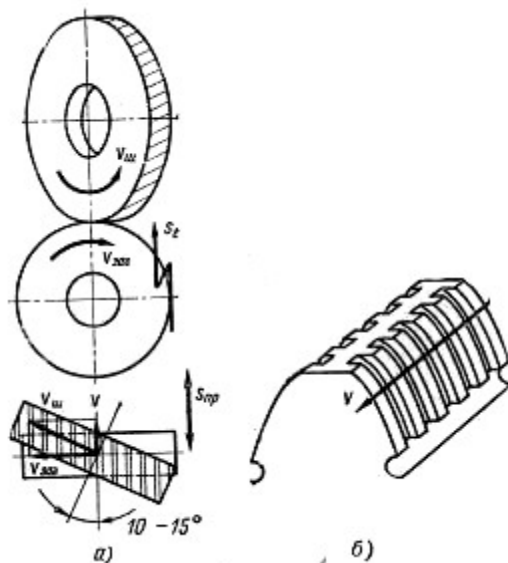
Tishli gildiraklarni qirqishda tishlar yuzasida profil hatoliklari, tish qadamlarini noaniqligi va boshqalar paydo bo'ladi va bunday xatoliklarni yo'qotish uchun qo'shimcha nafis ishlov beriladi.

Tishli g'ildirak tishlariga yakuniy ishlov berishning quyidagi turlari mavjud:

- shyevinglash (toblanmagan g'ildirak uchun);
- tish jilvirlash (toblangan g'ildirak uchun);

- artish (toblangan g'ildirak uchun).

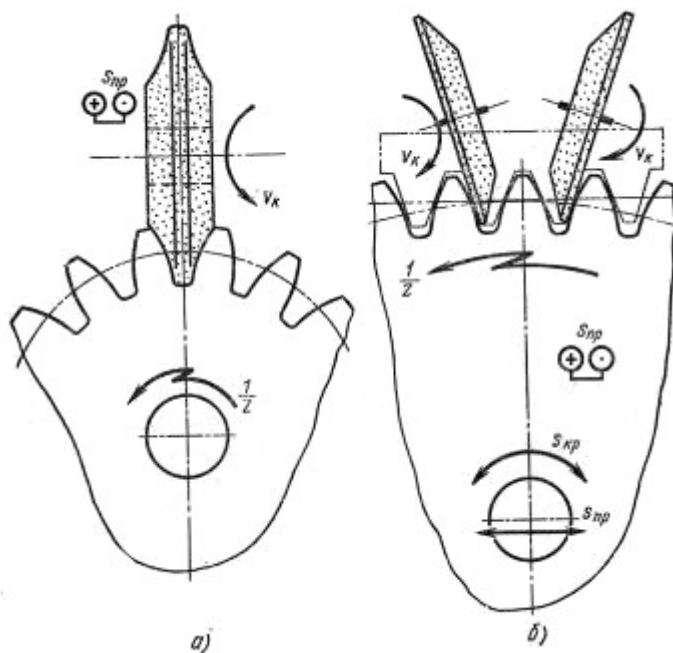
Toblanmagan tishlarga nafis ishlov berishni shevinglash deb ataladi. Ishlov berishni maxsus metall asbob - shever bilan bajariladi (9.12-rasm)



22.12-rasm Tishshevinglash sxemasi.

Sheverlash o'zida tishlari yuzasida radial yo'nalishidagi o'tkir qirralar xosil qiluvchi ariqchalar qilingan tishli g'ildirakni tasvirlaydi. Shyeverga majburiy aylanish beriladi, ishlab beriladigan g'ildirak o'z o'qi atrofida erkin aylanadi. Undan tashqari shyever o'z o'qi bo'ylab ilgari lanma-qaytma xarakterga xam ega, bular xammasi moyli muxitda bajariladi. G'ildirak va shyever o'qlarining katta bo'lmagan ayqashlik hisobiga shyeverning tishi g'ildirak tish uzunligi yo'nalishida sirpanishi yuzaga keladi. Buning nati-jasida shyeverning kesuvchi qirralari qalinligi 0,005-0,001mm bo'lgan juda yupqa sochsimon qirindi qiradi.

Tish jilvirlash ikki usulda bajariladi, kuchirish va aylantirish usullarida:



22.13-rasm. Tishjilvirlash sxemasi.

Ko'chirish usulining unumdorligi yuqori, lekin jilvir aylanasing ayrim joylaridagi notekis yeyilishi hisobiga aniqlik kam bo'ladi. Aylantirish usuli quyidagi sxemaga ega. Jilvirlash doirasi aylanadi va g'ildirak tishining uzunligi bo'ylab ilgari lanma-qaytma xarakterga ega. Jilvirning tishi yassi ryeykani bitta tishi hisobiga xarakterlanib ishlov berilayotgan g'ildirakka aylanma xarakter beradi. Bu usulda aniqlik yuqori, lekin unumdorligi past (22.13a,b-rasm).

Tishlarni artishda artgich sifatida cho'yanli tishli g'ildirak qo'llaniladi va shevinglash sxemasi bo'yicha artish jarayoni amalga oshiriladi.

Asoslash, ishlov berilgan yuza aniqligi va sifati

Qora asos sifatida silindrik g'ildirakni tashqi yuzasi va bir yonboshi qo'llaniladi. Yakuniy ishlov berilgan teshik tozalangan asos bo'lib xizmat qiladi.

Val bilan birgalikda tayyorlanadigan tishli g'ildiraklarga ishlov berishda asoslash yuza hisobiga valning markaziy teshiklarining yuzasi olinadi. Ishlov berish aniqligi va ishlov berilgan yuza g'adir-budirligi ilov berish usuliga bog'liq bo'ladi.

Masalan, tishli g'ildirakka chervyakli freza bilan ishlov berilganda 11-10 kvalityet aniqlikka erishiladi, yuza g'adir-budirligi esa 5 sinfdan oshmaydi.

Tish kertishdagi 8-9 kvalityet aniqlikdagi tishli g'ildirak olish mumkin va tishning butun uzunligi bo'yicha uzluksiz qirindi olinishi hisobiga yuza g'adir-budirligi yaxshi bo'ladi. Shyevinglashdan keyin tishli g'ildirak aniqligi 6-8 kvalityetgacha ortadi, yuza g'adir-budirligi esa 7-8 sinfga yetadi. Artishda 4-5 kvalityet aniqligini, 8-10 sinfdagi yuza g'adir-budirligini olish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Rezba turlari
2. Tashqi rezbani olish usullari
3. Ichki rezbalarni olish usullari

23-MA'RUZA

YUZALARGA PLASTIK DEFORMATSIYALASH USULLARI BILAN ISHLOV BERISH

Ma'ruza rejalari

1. Yuzalarga plastik deformatsiyalash usullari bilan ishlov berish. Ichki va tashqi yuzalarga shariklar va roliklar yordamida ishlov berish, ishlov berish sxemalari.
2. Yuzalarni vibronakatlash. Ularni texnologik tasniflari.

Tayanch so'z va iboralar: *Yuzalarni plastik deformatsiyalash usullari, ichki va tashqi yuzalarga shariklar va roliklar yordamida ishlov berish, ishlov berish sxemalari, yuzalarni vibronakatlash.*

Yuzalarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish. Mashina detallariga qirindisiz ishlov berish keng qo'llanilmoqda. Bunga asosan usulning unumdorligini yuqoriligi, silliq va kerakli fizik-mexanikaviy xususiyatga ega yuza olish mumkinligi sabab bo'lmoqda. Yuzalarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish metallarni plastik xususiyatlarini, ya'ni metall tayyorlamalarni yaxlitligini (butunligini) buzmasdan turib qoldiq deformatsiyani

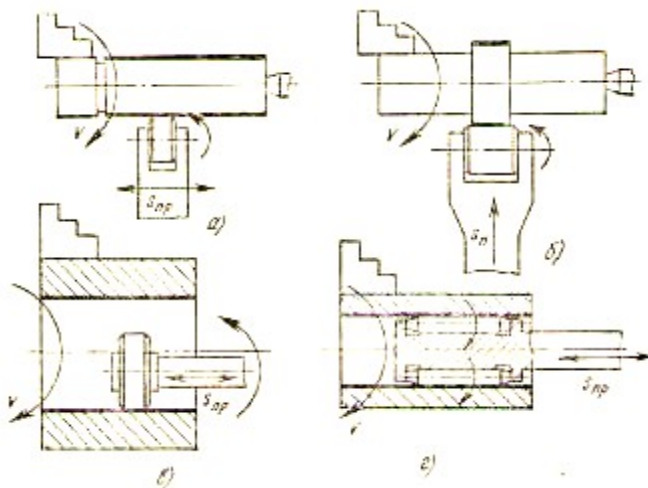
qabul qilishga asoslangan. Bunda ishlov berilayotgan yuza mikronotekisliklari mikrobalandliklarini ezish va mikrochuqurliklarini to'ldirish orqali silliqilanadi. Usul toza ishlov berishda qo'llaniladi va bunda ishlov berilgan yuzalarini mustahkamligi ortadi, korroziya va yeyilishga chidamlir bo'ladi. Tayyorlama yuzasidagi ba'zi xatoliklar yo'qotiladi.

Ishlov berish doirasida temperatura yuqori bo'lmaydi. Qirindisiz ishlov berish usuli ko'pchilik metal qirquvchi dastgohlarda, maxsus asbob ishlatgan holda amalga oshiriladi, qirindisiz plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish usuli plastik deformatsiyalanadigan barcha metallar uchun qo'llanishi mumkin. Eng yaxshi natijalar HB 280 gacha bo'lgan metallarda kuzatiladi.

Tayyorlama ichki va tashqi yuzalarini juvalash. Juvalash usuli bilan tashqi silindrsimon, konusli, yassi va shakldor yuzalarga ishlov beriladi va mustahkamlanadi. Usulining mohiyati shundan iboratki, qachonki bunda metal ni yuza qatlamlari yuqori qattqlikka ega asbob bilan kontaktda bo'lib, ko'rsatilayotgan bosim tufayli xar tomonlama siljishda bo'ladi va plastik mustahkamlashtiriladi. Asbob sifatida rolik yoki shariklardan foydalaniladi. Ishlov berish jarayonida aylanib turgan silindrsimon yuzaga toblangan asbob-silliq rolik bosiladi va o'zining bo'ylama ilgari lanma-qaytma harakati hisobiga tayyorlama yuzasini plastik deformatsiyalaydi (23.1-rasm).

Asbob bilan kontakt joyida tayyorlama yuzasini qizishi oz bo'lganligi sababli sovutish talab etilmaydi. Ishqalanishni kamaytirish uchun urchuq moyi yoki kerosin moylash vositasi sifatida ishlatladi.

Asbob – roliklar legerlangan Sh15, XVG,9X, uglerodli U10A, U12A, tezkesar P6M5, P9 po'latlardan, VK8 qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Po'lat roliklar ishchi yuzalarini qattqligi HRC 62-65



23.1-rasm. Tayyorlama yuzalarini juvalash sxemalari.

Usulning samaradorligi ishlov berilayotgan metall xususiyatlari, yuza qatlami tuzilishiga, asbob turiga, ishlov berishdagi tartiblarga bog'liq bo'ladi. $R_a=0,8\div0,2$ mkm yuza g' dir-budurligi va 8-7 kvalitet o'lcham aniqligi olinadi. $S_b=0,1\div0,2$ mm/ayl. oralig'ida bo'ladi.

Yuzalarni tashqi va ichki juvalash usuli ko'pincha tokarli va karusel dastgohlarida amalga oshiriladi. Mustaxkamlashni tartiblarini asosiy ko'rsatkichi bo'lib, rolik bilan kontakt doirasidagi bosim, o'tishlar soni, surish va juvalash tezligi hisoblanadi, deformatsiyalangan qatlam chuqurligini bosim aniqlaydi.

Ammo bosim kuchini va ishlov berilayotgan yuza bo'ylab asbob yurishlarini sonini keragidan ortiq bo'lishi yuzani buzadi va uni ayrim qismlarini ko'chishiga olib keladi. Yuzalarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berishda oldingi ishlov berishni xatoliklari oz darajada to'g'rilanadi, shuning uchun tayyorlamalarga birlamchi ishlov berish aniq amalga oshirilishi kerak.

Olmosli silliqlash.

Yuzani kichik gadir-budurli va mustahkamligini olmosli silliqlash bilan olish mumkin. Usulning mohiyati shundan iboratki, kesib ishlov berishdan so'ng qolgan notekisliklar yuza bo'ylab harakat qiluvchi ishchi qismi silindr yoki konus shaklidagi olmosli asbob bilan silliqlanadi.

Buning oqibatida ishlov berilgan yuzani ekspluatasion xususiyatlari yaxshilanadi, ingichka devorli va qiyin shaklli yuzalarga ishlov berish imkoni yaratiladi va hokazo.

Tayyorlamaga tokarli dastgohlarda ishlov beriladi. Olmosli asbob keskichushlagichda turadi. Tayyorlama va asbobni harakatlari tokarli ishlov berishga o'xshash bo'ladi. Ishlov berishda moy ishlatiladi va u olmosning yeyilishini 5 marta kamaytiradi. Olmosni ishlov berilayotgan yuzaga bosim kuchi 50-300 n atrofida bo'ladi. Asbobni tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasi bo'yicha yurishlar soni ikkidan ortmasligi kerak. Olmosli silliqlash bilan me'yorlashtirilgan va toblangan po'latlar hamda rangli qotishmalarga ishlov beriladi.

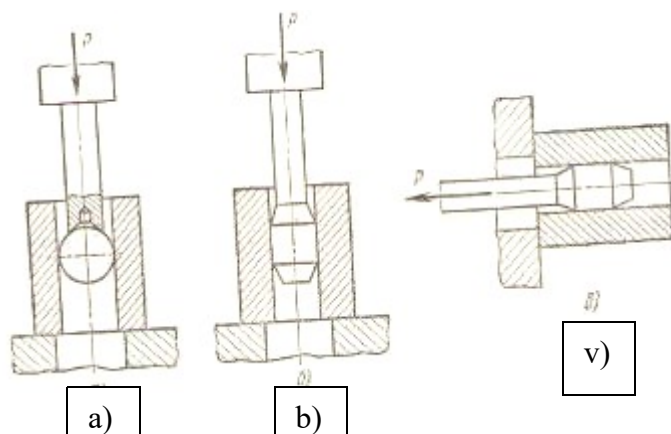
Teshiklarni kalibrlash. Teshiklarni kalibrlashda ishlov berilgan teshik diametri ozgina ortadi, yuza sifati va qattiqligi yaxshilanadi. Usulni unumdorligi yuqori.

Kalibrlash teshik bo'ylab taranglikda qattiq asbobni siljitishga asoslangan. Asbobni ko'ndalang kesimi o'lchami teshik ko'ndalang kesimi o'lchamidan ozgina katta bo'ladi.

Kalibrlash teshik diametri o'lchamini aniqligini 30-35%ga orttiradi, shuningdek shakli xatoliklarini kamayishini notekisliklarni silliqlanishini kuzatish mumkin. Diqqatga sazovorligi yuza mustaxkamlanadi.

Kalibrlashni keng tarqalgan ishlov berish sxemalari 11.2-rasmda keltirilgan. Eng oddiy asbob bo'lib sharik hisoblanadi, shuningdek asbob vazifasini, dorn deb ataluvchi asbob xam bajaradi. Tayyorlamalarga asbobni bir yoki bir necha o'tishlarida ishlov beriladi.

Kalibrlash sifati birinchi navbatda ishlov berilayotgan yuzani sifatiga bogliq bo'ladi, agarda teshiklarni toza yo'nib kengaytirish yoki razvyorkalashdan so'ng kalibrlansa etilsa 6- ba'zida 5-kvalitet o'lcham aniqligini olish mumkin.



23. *m. Teshik kalibrlash sxemalari.*

Deformasiyalovchi elementni qattiq qotishma yoki yuqori qattqlikgacha toblangan po'latdan tayyorlanadi.

Moylovchi suyuqlik sifatida, po'lat yoki bronza uchun-sulfofrezol, cho'yan uchun esa- kerosin ishlatiladi, shuningdek maxsus moylovchi materiallar bor. Ular ishchi kuchini kamaytiradi, yuza sifatini oshiradi, ishlov berish aniqligi va asbobni chidamligini orttiradi.

Teshiklarni kalibrlash presslar yoki gorizontaal – protyajkalash dastgohlarida bajariladi. Asbob va tayyorlamani o'zaro to'g'ri joylashishi uchun odatda o'zi o'rnatiluvchan shar tayanchli moslamalar ishlatiladi. Tayyorlamani maxkamlamaydilar.

Teshiklarni kalibrlashda 8-9 kvalitet, ba'zi xollarda 6-7 kvalitet o'lcham aniqligiga erishish mumkin. Qalin devorli, birlamchi g'adir-budurligi $R_a=6,3-1,6\text{mkm}$. bo'lgan teshiklarga ishlov berishda, agar detal po'latdan bo'lsa $R_a=0,8-0,1\text{mkm}$. bronzadan bo'lsa $R_a=0,4-0,1\text{mkm}$. va cho'yandan bo'lsa $R_a=1,6-0,4\text{mkm}$. g'adir-budurligidagi yuzalar olish mumkin.

Detall yuzalariga mustahkamlovchi ishlov berish.

Mustahkamlovchi ishlov berishni detallni toliqishga qarshiligini oshirish maqsadida qo'llaniladi. Usul asbobni ishlov berilayotgan material yuzasiga mahalliy zarbli ta'sir ko'rsatishga asoslangan. Bunda zarbli ta'sirlar juda kichik yuzalarda ko'rsatiladi, natijada katta mahalliy bosim hosil bo'ladi. Zarb duchor bo'lgan yuzalar bir-biriga juda yaqin joylashadi va oqibatda butun detal yuzasi mistaxkamlanadi, yuzalarda katta siqilish kuchlanishlari hosil bo'ladi.

Yuzalarni shariklar bilan naklyopkalash.

Shariklar bilan ishlov berish ta'sir ko'rsatish mohiyati shundan iboratki, ishlov berilayotgan yuza shariklar tomonidan ko'plab zarbaga uchratiladi. Buning uchun shariklar tez aylanuvchi disk uyalariga joylashtiriladi, bu yerda shariklar markazdan qochuvchi kuch hisobiga ma'lum nisbiy siljishga ega bo'lganligi uchun radial yo'nalishda siljiydilar va diskdagi teshik orqali ishlov beriladigan yuzaga zarba beradilar.

Asbob bilan ko'plab kontaktda bo'lgan yuza mustahkamlanadi. Yuza qatlamlarida sezilarli siqilish kuchlanishi paydo bo'ladi.

Mustahkamlash jarayonini maxsus qurilmalarda ham amalga oshiriladi (ultratovushli deformatsion mustahkamlash, dinamik mustahkamlash, impulsli, portlash bilan mustahkamlash).

Vibrojuvalash.

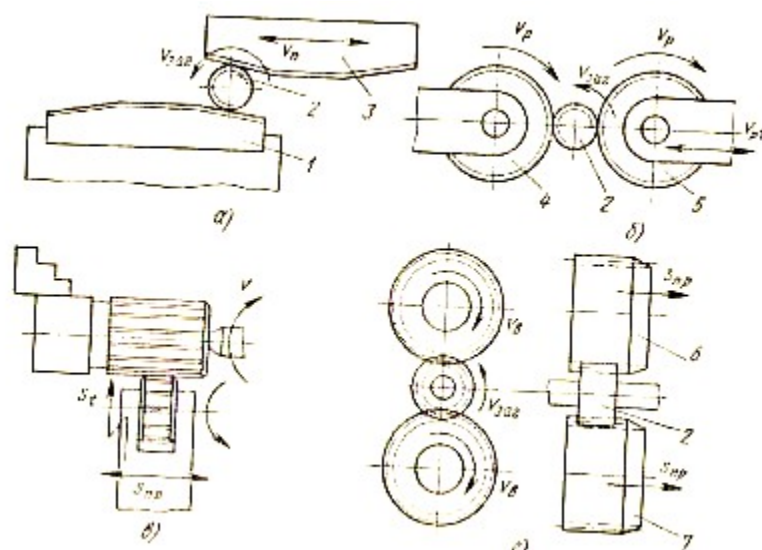
Mashina detallarini yeyilishga chidamliligini oshirish uchun ishqalanuvchi yuzalarda qo'zgalmas bir-biriga tegib turuvchi ariqchalarni bosib chiqarish maqsadga muvofiqdir. Bu ariqchalarda moylovchi moddalar, yeyilishda chiqqan mayda zarrachalar joylashadi va oqibatda yeyilish kamayadi. Ariqchalar vibrojuvalash usuli bilan olinadi, ular shuningdek yuzani mustahkamlaydilar.

Mustahkamlovchi asbob - shar yoki olmosga ular tokarli dastgohlarida-keskichushlovchida o'rnatiladi, oddiy V va S harakatlardan tashqari kichik amplitudali ΔS harakati ham beriladi (11.3b-rasm). Bu harakatlarni o'zgartirish orqali ishlov berilayotgan yuzada talab etilgan rasmni olish mumkin, kerakli rasm ishqalanish juftligi va yeilish sharoitlariga ko'ra belgilanadi. Ichki va yassi yuzalarni vibrojuftlash mumkin

Rezba juvalash. Standart va qotirish rezbalarining tayyorlashda juda yuqori unumdorligi evaziga rezba juvalash keng tarqalmoqda. Juvalash tamoyiliga ko'ra rezba profiliga ega bo'lgan va o'z o'qi atrofida erkin aylana oladigan, bir ipli yoki ko'p ipli toblangan roliklar bilan metall qisiladi. Bunda rolik rezbalari metalga botib kiradi va rezba ariqchalariga metall kirishi bilan rezba xosil bo'lishiga asoslangan, yani bu yerda metall kesilmaydi va rolik profilidagi rezbagga metalni siljishi hisobiga rezba olinadi. Yuqori unumdorlikdan tashqari bu usul yeyilishga chidamli va mustahkam rezba beradi, chunki tayyorlama materiali plastik deformatsiyalanishi hisobiga mustahkamlanadi.

Rezbalar odatda termik ishlov berishdan oldin juvalanadi, ba'zida esa aniq rezbalar undan keyin juvalanadi.

Rezbani plashka bilan shakllantirishda tayyorlama 2 qo'zgalmas 1 va qo'zraluvchan 3 plashkalar orasiga joylashtiriladi. Plashkani ishchi profilli yuzasi juvalanadigan rezba profili va qadamiga mos bo'ladi. Qo'zgaluvchan plashkani siljishida tayyorlama asboblari orasida dumalaydi va uni yuzasida rezba xosil bo'ladi (11.4a-rasm).



23.4-rasm. Juvalash sxemalari.

Rezbalarni roliklar yordamida shakllantirishda roliklar 1 va 2 majburiy aylanish oladilar, tayyorlama 3 ular orasida erkin juvalandi. Rolik 2ga tayyorlama materialiga kerakli chuqurlikka botirilishi uchun radial harakat beriladi. Roliklar bilan ishlov berishda kam kuch talab etiladi va ular yordamida nisbatan katta qadamdagi rezbalar olinadi.

Vallarda mayda shlislarni juvalashda ishlatiladigan rolik shlis profiliga ega bo'ladi. U tayyorlama yuzasiga aylanish holida va val bo'ylab ilgari lanma - bo'ylama siljishda bajariladi (23.4b-rasm).

Kichik modulli silindrik va konusli tishli gildiraklarni juvalash tish kesishga nisbatan 15-20 marta unumliroqdir. Jarayonni tokarli dastgoh supportiga qotirilgan juvalar 1 va 2 yordamida amalga oshirish mumkin. Har bir juva tayyorlama Z ta tishlarni asta - sekin juvalashga mo'ljallangan (23.4g-rasm).

Rezba, tishli gildirak va shlisli vallarni juvalash. Sovuq holda shakldor yuzalarini juvalash usuli bilan olish bir qator afzalliklarga ega, ulardan asosiysi - juda yuqori unumdorlik, ishlov berishni past tannarxi, ishlov berilgan detallarni yuqori sifati. Juvalangan detallar toliqishga qarshiligi yuqori bo'ladi, chunki juva bilan shakl olishda material tolalari kesilmaydi. (23.4-rasm)

Juvalash rezba, kichik shlisli vallar va kichik modulli tishli gildiraklar olishda ishlatiladi.

Tishli gildiraklarini juvalash. Yuza qatlamlarni plastik deformatsiyalash tishli gildiraklarni ishlash muddatini oshiradi. Oldingi ishlov berishdan qolgan mikronotekisliklar maxsus asbob yordamida ezish hisobiga silliqilanadi.

Ishlov beriladigan tishli gildirak uchta po'latdan tayyorlangan, tishlari yaltiroqlangan, andoza gildiraklar bilan zich ilashishga kirgiziladi. Ular ishlov beriladigan gildirakka prujinalar yordamida bosiladi va bosim kuchi sozlanadi. Andoza gildiraklardan biri yetakchi bo'lib, ishlov beriladigan gildirakni va u orqali qolgan ikki andoza gildirakni aylantiradi. Gildiraklar xarakati reverslanadi. Ishlov berishda moylovchi materiallar ishlatiladi.

Juvalash tish profilini va uni o'lchamlarini gadir-budurliklarini silliqlash orqali faqat qisman tuzatadi.

Juvalash asboblari legerlangan po'latlardan tayyorlanadi, termik ishlov beriladi va etkaziladi.

Juvalash uchun rezba juvalash maxsus dastgohlari ishlatiladi va ular avtomatlashtirilgan.

Avtomatlashtirilgan dastgoh-presslarda shlitslar juvalanadi. Kombinatsiyalangan juvalash (issiq uvalash va so'ng sovuq kalibrlash) usuli ham qo'llanilmoqda.

24-MA'RUZA

ABRAZIV ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH

Ma'ruza rejalari

1. Abraziv asboblari bilan ishlov berish.
2. Jilvirlash jarayonini va abraziv asbobning xususiyatlari.
3. Dumaloq, markazsiz, ichki va yassi jilvirlash sxemalari. *(Qo'llaniladigan dastgohlar, moslama va kesuvchi asboblari, Usullarning texnologik tasniflari. Jilolash operatsiyalari (xollash, artish, yetkazish va superfinish).*

***Tayanch so'z va iboralar:** Abraziv asboblar bilan ishlov berish, jilvirlash jarayonini, abraziv asbobning xususiyatlari, dumaloq, markazsiz, ichki va yassi jilvirlash sxemalari.*

Abraziv asboblar bilan ishlov berish. Jilvirlash- bu kesuvchi elementlari abraziv material donachalaridan tashkil topgan asbob yordamida metallarni kesish jarayonidir. Jilvirlash doirasining ishchi qismi, birikmada betartib joylashgan va ma'lum shaklga ega bo'lmagan, ko'p sonli aloxida abraziv donalarining kesuvchi tiglaridan tashkil topadi.

Xar bir dona boshqa xar qanday kesuvchi asbob kabi oldingi va ketingi burchaklarga ega, bu holda abraziv donalarining asosiy farqi manfiy oldingi burchaklarni borligi hisoblanadi. Bundan kelib chiqib jilvirlashda abraziv donalar tayyorlamaga katta kuch ta'sirini ko'rsatadi, ajratilayotgan materialning kuchli plastik deformatsiyalanishi qirindini yuqori xaroratgacha qizishini keltirib chiqaradi, shuningdek yuqori kesish tezligi (2400m/min. gacha) xam bunga sabab bo'ladi. Qirindining xarorati 1000-1200⁰ C ga yetadi, bir qismi uchqun xosil bo'lishi orqali xavoda yonib ketadi. Issiqlik va kuch ta'sirida ishlov berilgan yuzaga tuzilmaviy, fizik-mexanik xossalarni o'zgarishlari sodir bo'ladi, masalan nosoz qatlam hosil bo'ladi. Bunday ta'sirlarni kamaytirish uchun materialga ko'p miqdorda moylovchi – sovutuvchi suyuqlik berish bilan ishlov beriladi.

Jilvirlashdagi qirindi xosil bo'lish jarayonida xam freza tishlari amalga oshiradigan qirindi xosil bo'lish jarayoni kabi xodisalar kuzatiladi, qirindilar sonini ko'p, 1minutda 100 mln.gacha juda ingichka qirindi kesiladi.

Kichik o'lchamiga qaramasdan qirindli, metallarni kesib ishlov berishning boshqa turlarida olinadigan qirindi turi va tuzilishiga ega, barcha donalari xam kesishda ishtirok etolmaganligi sababli meyorli qirindi bilan bir qatorda yuqori xaroratda kuygan metall changlari xam olinadi. Ishlov berilgan yuza abraziv donachalar mikroizlari yig'masi ko'rinishida bo'lib, kichik gadir – budurlikka ega bo'ladi.

Ishlov berishning boshqa turlarida ro'y beradigan umumiy xollar bilan bir qatorda jilvirlash jarayoni quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

-kesuvchi elementlar donalar sonining ko'pligi ;

-noto'g'ri shakldagi ko'p tomonli shaklga ega bo'lgan, turli gyeometrik shakldagi donalar mavjudligi;

-abraziv donalar juda yuqori qattiqlikka va yeyilishga bardoshlilik xususiyatiga egaligi;

-jilvirlash doiralari o'zini-o'zi charxlash xususiyatiga, ya'ni jilvirlash jarayonining o'zida donalarni yangilash xususiyatiga ega.

Jilvirlash doiralari ishlashi natijasida donalarni kesuvchi qirralarni sekin-asta sinishi va uning o'tmaslashishi yuzaga keladi. Ayrim donalar butunlay qo'porilib birikishdan chiqib ketadi, yani bu ikki xodisadan biriga bog'liq xolda jilvirlash doirasi sekin-asta o'tmaslashadi yoki o'z-o'zini charxlashi yuz beradi.

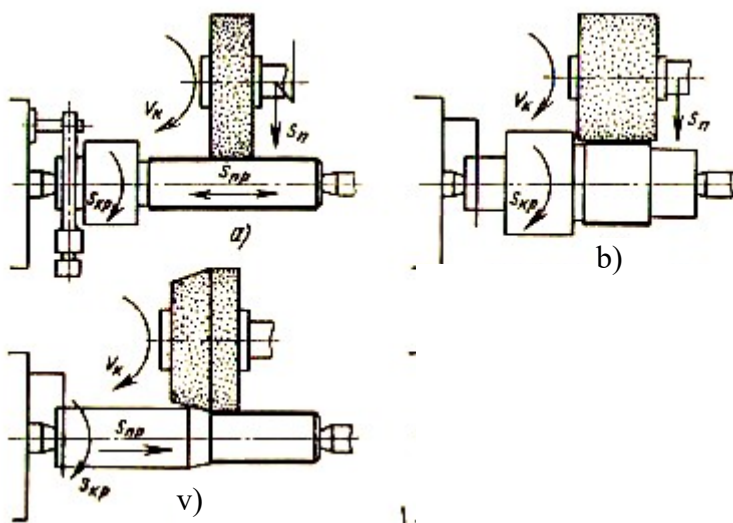
Tabiiyki jilvirlash doiralarining o'tmaslashishi yoki o'zini-o'zi charzxlash xossalari nafaqat donalari xossaloriga balki ularni boglovchilariga xam bog'liq bo'ladi. Agar boglovchining mustaxkamligi kuchsiz bo'lsa dona to'la o'tmaslashgunga qadar chiqib ketadi va undan to'la foydalanib bo'lmaydi. Aksincha, bog'lovchi juda xam mustaxkam bo'lsa donani to'la o'tmaslashgandan keyin xam o'zida ushlab turadi va u kesmay qo'yadi, uni to'g'rilash zarur, ya'ni o'tmaslashgan abraziv donalar qatlamini olmosli qalam bilan kesiladi.

Jilvirlash keng tarqalgan, uning yordami bilan detallarga yuqori aniqlikda toza va jilolab ishlov berish mumkin. Turli materiallarga, ayniqsa toblangan po'latlarga ishlov berish keng tarqalgan. Ba'zi hollarda jilvirlash samaradorligi bo'yicha frezalash va tokarlash bilan raqobatlashadi.

Xozirgi vaqtda jilvirlash turlarini soni ko'p. Eng keng tarqalgani-doiraviy tashqi jilvirlash (markazda va markazsiz), ichki jilvirlash, yassi jilvirlash, maxsus jilvirlash(rezba va tish jilvirlash) va boshqalar

Markazda doiraviy tashqi jilvirlash

Doiraviy tashqi jilvirlash doiraviy jilvirlash dastgohida amalga oshiriladi. (24.1-rasm)



24.1-rasm. Markazda doiraviy tashqi jilvirlash usullari.

Markazda doiraviy tashqi jilvirlashning uchta turi mavjud:

- bo'ylama surish bilan;
- chuqurli jilvirlash;
- ko'ndalang jilvirlash (botirib jilvirlash).

Bo'ylama surish bilan jilvirlashda jilvirlash doirasi ikki xarakterga ega: o'z o'qi atrofida aylanishi va tayyorlamaga nisbatan ko'ndalang surish. Tayyorlama o'z o'qi atrofida aylanma va o'z o'qi bo'ylab ilgariylanma-qaytma xarakterlarga ega. Bunda ko'ndalang surish tayyorlamaning bo'ylama yurishining oxirida

amalga oshiriladi va uning bir yoki ikki yurishidan keyin amalga oshiriladi (24.1a-rasm).

Jilvirlashni bu usuli nisbatan uzun tayyorlamalar uchun qo'llaniladi.

Doirali tashqi chuqurli jilvirlashda doira faqat aylanma, tayyorlama esa aylanma va ilgarilanma-qaytma xarakterga ega (24.1b-rasm).

Bu usul nisbatan kalta silindrik yuzalarni jilvirlash uchun qo'llaniladi va yuqori unumdorligi bilan farqlanadi, chunki jilvirlash uchun qoldirilgan qo'yim nisbatan katta bo'lmagan bo'ylama surish bilan bir o'tishda olinadi.

Ko'ndalang surish bilan doiraviy tashqi jilvirlashda, jilvir doirasi aylanma va tayyorlamaga qarab ko'ndalang surish xarakteriga ega. Tayyorlama faqat aylanma xarakterga ega (24.1v-rasm).

Ko'ndalang surish qiymati tayyorlamaning bir aylanishiga 0,0025 dan 0,02mm. gacha bo'ladi. Toza jilvirlashda 0,001 dan 0,12 mm/ayl gacha bo'ladi. Bunday sxemada tayyorlash imkoniyati bo'lishi uchun jilvirlash doirasining eni tayyorlamaning ishlov beriladigan qismining enidan katta bo'lishi kerak.

Bu usul yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda kalta detallar uchun qo'llaniladi va keng jilvirlash doirasi bilan ta'minlangan quvvatli bkr jilvirlash dastgohini talab qiladi.

Usul quyidagi afzalliklarga ega:

-yuqori unumdorlikka ega, chunki jilvirlash bir vaqtning o'zida bir nechta jilvirlash doirasi bilan amalga oshirilgandek bo'ladi;

-tayyorlamani shaklli yoki pog'onali yuzalar bo'yicha tegishli ravishda doira to'g'rilanib jilvirlash imkoniyatini borligi;

-tayyorlamaning bir nechta pogonalarini xar xil diametrlar bilan bir vaqtning o'zida ikkita yoki ko'p sonli jilvirlash doiralarida jilvirlash imkoniyati mavjud.

Bo'ylama surish bilan doirali tashqi jilvirlashda kesish tartibining elementlari. Bo'ylama surish S bu jilvirlash doirasi va tayyorlamaga nisbatan o'qlari bo'ylab uning bir aylanishiga siljish kattaligidir (mm/ayl), odatda u doira enini bo'lagiga beriladi:

-Sb= (0,3-0,5)B – qora ishlov berish uchun, d<20mm;

-Sb =(0,7-0,85)B- qora ishlov berish uchun, d>20 mm;

-Sb= (0,2-0,3)B- po'latga toza ishlov berish uchun;

-Sb= (0,25- 0,4)B- cho'yanga toza ishlov berish uchun.

B-jilvirlash doirasi eni.

Minutiga bo'ylama surish yoki stolning bo'ylama yurish tezligi:

$$V_{cr} = \frac{S_6 B n_T}{1000} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: n_t tayyorlamani aylanishlar soni, min^{-1}

Kesish chuqurligi (doirani ko'ndalang surishi) ishlov berilgan yuzaga perpyendikulyar yunalishda o'lchanadi va o'zida jilvirlash doirasi bilan bir o'tishda oladigan metall qatlamini tasvirlaydi:

$$t = \frac{d_t - d_a}{2}, \text{mm}$$

$t=0,01-0,025$ mm. -qora jilvirlashda;

$t=0,005-0,015$ mm. -toza jilvirlashda.

Tizimni elastikligi, tayyorlama va doirani ko'chishi evaziga bir o'tishdagi kesish chuqurligi berilganidan kichik bo'ladi yani $t_x < t_b$, shuning uchun xam talab qilingan ishlov berish aniqligi va sifatini olish uchun surishsiz bo'ylama salt yurishlar amalga oshiriladi, bu aniqlik koeffitsiyenti hisobga olish bilan asosiy vaqtni ko'paytiradi.

Tayyorlamani aylanishlar sonini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$n_t = \frac{1000V_t}{\pi D_t} \text{min}^{-1}$$

V_t -tayyorlamaning aylanish tezligi jilvirlash doirasini aniqlangan bardoshlilikidan kelib chiqib quyidagi emperik formuladan topiladi:

$$V_T = \frac{C_v D_T^{q_v}}{T^m t^{x_v} S_b^{y_v}} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: T- jilvirlash doirasini to'g'rilashlar orasidagi bardoshlilik;

C-ishlov berilayotgan material fizik-mexanik xossalarini hisobga oluvchi koefitsient:

-toblanmagan po'latni jilvirlashda - $C_v=0,055$;

-toblangan po'latni jilvirlashda - $C_v=0,55$.

Cho'yanni jilvirlashda tayyorlamani aylanish tezligi toblanmagan po'lat tayyorlamasining aylanish tezligidan 1,3 marta katta olinadi.

Jilvirlash doirasining aylanish tezligini xamma vaqt katta olgan ma'qul, lekin bu jilvirlash doirasi shakli va boglovchilariga bog'liq bo'lgan doira mustaxkamligi bilan chyegaralanadi. Keramikali bog'lovchili jilvirlash doirasining aylanish tezligi 30-35 m/sek olinadi, bakelitli boglovchili jilvirlash doirasida esa, 35-40 m/sek va undan yuqori tezlikda ishlash imkonini beradi. Doirani aylanishlar chastotasi quyidagi formuladan topilishi mumkin:

$$n_a = \frac{1000 * 60V_a}{\pi D_a}, \text{min}^{-1}$$

asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$T_a = \frac{Lz}{n_T S_b B t} \quad \text{K MHH}$$

Bu yerda: L- stolni bo'ylama yurish uzunligi, mm;

z- tomonlarga quyim, mm.;

n_z - tayyorlamaning aylanishlar chastotasi, min^{-1} ;

S_b – ulushli surish, mm.;

B- jilvirlash doirasi eni, mm.;

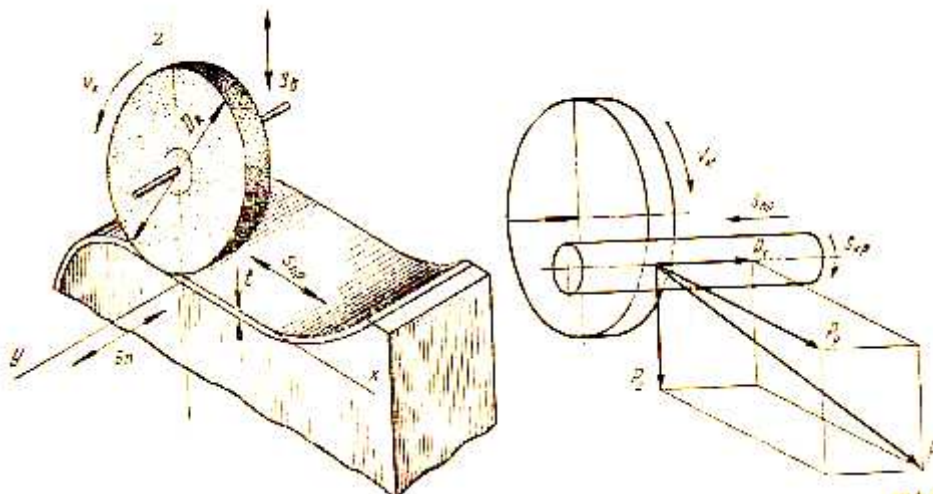
t- yurishdagi kesish chuqurligi, mm.;

K- aniqlik koeffitsiyenti:

- qora jilvirlashda $-K=1,2-1,4$;
- toza jilvirlashda $-K= 1,25-1,7$

Jilvirlashdagi kuch va quvvat. Jilvirlash bilan kesishga qarshilik qiluvchi kuchning teng ta'sir etuvchisi xam, yo'nishdagi kabi uchta uzaro perpyendikulyar tashkil etuvchi kuchlar (P_z, P_y, P_x)ga bo'linadi.(24.2-rasm)

Yo'nishdagidan farqi – jilvirlashda eng katta kuch P_y hisoblanadi, chunki donalar oldingi burchaklari manfiy va dumaloqlashgan: $P_y=(1,5-3) P_z$.



24.2-rasm. Jilvirlashdagi kuchlar.

Jilvirlashda quvvat quyidagi emperik formula orqali hisoblanadi:

$$N=C_N V_T^2 t^x S^y d_T^q \text{ kBT}$$

Doiraviy jilvirlash operatsiyalari.

Qora jilvirlash birlamchi tokarli operatsiyasiz amalga oshiriladi, bunda $V_j=50\div 60$ m/s. Qora jilvirlashda 8-9 kvalitet o'lcham aniqligi, 5÷6 gadir-budurluk sinfi olinadi. Bu usul aniq tayyorlamalarga yoki tigli asboblardan qiyin ishlanadigan tayyorlamalarga ishlov berilganda qo'llaniladi.

Birlamchi jilvirlash odatda tokarli ishlov berishdan so'ng qo'llaniladi va $V_j=40\div 60$ m/s. Birlamchi jilvirlash toblashdan oldin asos yuzalar yaratish uchun yoki oxirgi ishlov berishga yuzani tayyorlash uchun qo'llaniladi. O'lcham aniqligi 6-9 kvalitet, yuzaga gadir-budurligi 7-6 sinflar atrofida bo'ladi.

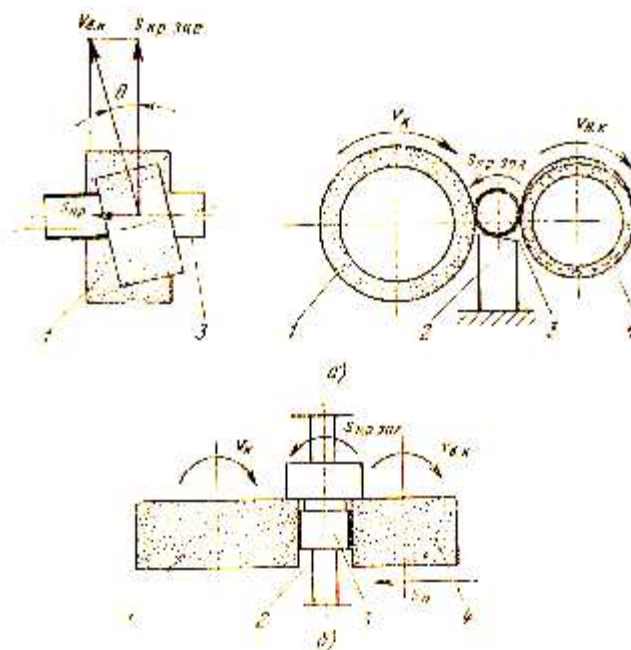
Oxirgi jilvirlash. Bunda $V_j=35\div 40$ m/s, o'lcham aniqligi 5-6 kvalitet, yuzaga gadir-budurligi sinfi- 9-7 sinflar atrofida bo'ladi.

Nafis jilvirlash. Asosan yuzaga gadir-budurligini 10-12 sinflar bo'yicha olishda qo'llaniladi, olinadigan quyim 0,05-0,1 mm diametrga va bu yerda birlamchi jilvirlash bajarilishi kerak.

Markazsiz doiraviy tashqi jilvirlash.

Markazsiz jilvirlashning mohiyati shundan iboratki, ishlov beriladigan tayyorlama ikki doira orasiga joylashtirilib yunaltiruvchi pichoq bilan ushlab turiladi (24.3-rasm)

Tayorlama markazi jilrvilash doiralarning markaz chizig'idan 10-15 mm. yuqorida joylashgan. Doiralarning biri jilvirlovchi, ikkinchisi yetaklovchi hisoblanadi. Jirvilovchi doira kesish ishini bajaradi, yetaklovchi doira esa tayorlamani aylantirish va unga to'g'ri chiziqlik bo'ylama xarakat berish uchun xizmat qiladi. Yetaklovchi doirasining aylanish tezligi jilvirlash doirasining aylanish tezligidan ancha kichik va tegishli ravishda tayorlamaning aylanish tezligi markazda jirvirlashdagiga nisbatan ancha kichik. Yetaklovchi doira va tayorlama orasidagi ishqalanishni oshirish maqsadida, yetaklovchi doira mayda donali, vulkanit boglanishlik qilib tayorlanadi (10.3a-rasm).



24.3-rasm. Markazsiz jirvilash sxemalari.

Yetaklovchi doiraning qiya xolati hisobiga tayorlamani S_b tezlik bilan xarakatlantiruvchi kuch yuzaga keladi.

$$S_b = \lambda V_e \sin \alpha, \text{ mm/min.}$$

bu yerda: λ -buyumni yetaklovchi doira bo'yicha sirpanish koeffitsiyenti $\lambda = 0.97-0.99$.

α -yetaklovchi doirani qiyalanish burchagi, $\alpha = 1-4,5^\circ$

Yetaklovchi doirani ishchi yuzasi buyi bilan tog'ri chiziqlik uchrashishi va yaxshiroq ilashishi uchun giperbolik yuza bo'yicha tekislanadi.

Pog'anali shakildagi yoki shakildor yuzali tayyorlamalarga botirish usulida ishlov beriladi (10.3b-rasm). Oldin etaklovchi doira chetga olinadi, tayyorlama pichoqqa o'rnatiladi va so'ng etaklovchi doira bilan qisiladi. Ishlov berishda ko'ndalang surishdan foydalaniladi.

Dastlabki jilvirlashda bir o'tishdagi kesish chuqurligi 0.02-0.15 mm.ga teng qilib olinadi. Toza jirvilashda -0.0025-0.01mm. Yurib o'tishlar soni qo'yimga bog'liq xolda olinadi.

Yetaklovchi jilvirlash doirasining tezligi va qiyalik burchagi α ga bog'liq holda bo'ylama surish $S_v = 200-9000$ mm/min oralig'ida o'zgaradi. Shuning uchun xam bu usul yuqori unumdorlikka ega.

Umumiy qo'yim diametriga 0.10-0.60 mm. olinadi.

Asosiy vaqt: $T=(l+B/S_{boyl})$ ik, min.

Bu yerda:

l -tayorlama uzunligi, mm.;

B -doiraning eni, mm.;

S_b -bo'ylama surish mm/min.;

i -yurib o'tishlar soni.;

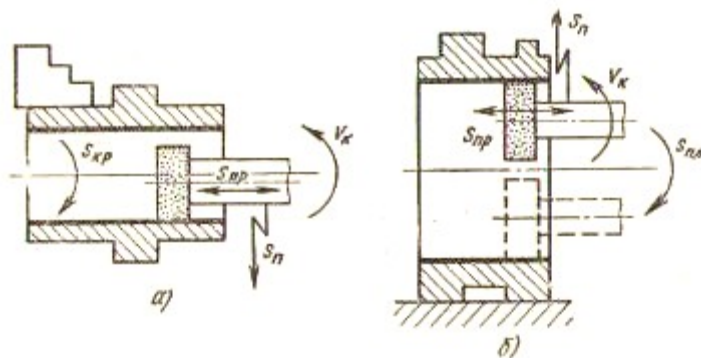
k -aniqlik koeffitsyenti $k=0.5-1.2$.

Unumdorlik bo'yicha markazsiz jilvirlash markazda doirali jilvirlashni yuqori turadi, undan tashqari yordamchi vaqt minimumgacha qisqartirilgan.

Ichki jilvirlash usuli.

Ichki jilvirlash ichki silindrik va konussimon yuzalarga aniq ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ichki jilvirlashni ikki turi mavjud: aylanuvchi detal teshigini jilvirlash va qo'zgalmas detalni teshigini jilvirlash.

Birinchi usul oddiy mashinasozlikni o'rta detallari uchun qo'llaniladi.



24.4-rasm. Doirali ichki jilvirlash sxemalari

Tayyorlama faqat aylanma xarakterga ega. Jilvirlovchi doira esa aylanma, ilgarlanma-qaytma bo'ylama surish xarakteriga va jilvirlash chuqurligi uchun radial xarakteriga ega (24.4a-rasm).

Ikkinchi usul dastgoh patroniga maxkamlash imkoni bo'lmagan yirik detal teshigini jilvirlashda qo'llaniladi. (24.4b-rasm)

Detal qo'zgalmas. Jilvirlash doirasi o'z o'qi atrofida aylanish, bo'ylama surish, kesish chuqurligiga surish va jilvirlanadigan doira o'qi atrofida aylanma xarakterlarni amalga oshiradi. Ichki jilvirlash qonunyati xam xuddi doiraviy tashqi jilvirlashdek bo'ladi, lekin ayrim farqlarga ega;

-jilvirlash kichik diametrik jilvirlash doiralarida bajariladi. U jilvirlanadigan teshikni 0.7-0.9 diametriga teng qilib olinadi, shu sababli doirani muqobil aylanish tezligini ta'minlash qiyin bo'ladi. Chunki diametri 20 mm. doira uchun xech bo'lmaganda 30 m/sek. tezlik berish uchun aylanishlar chastotasi 30000 min⁻¹ni ta'minlash juda qiyin, bundan tashqari kichik diametrik doira kam bardoshlilikka ega, shuning uchun ular tez-tez to'g'rilanib turilishi kerak.

-ichki jilvirlash tizimi kam bikrlikka ega, yani jilvirlash kichik tartibda bajariladi. Shuning uchun dastlabki jilvirlashda kesish chuqurligi 0,005-0,02 mm, toza jilvirlashda 0,002-0,01 mm oraliqlarida olinadi;

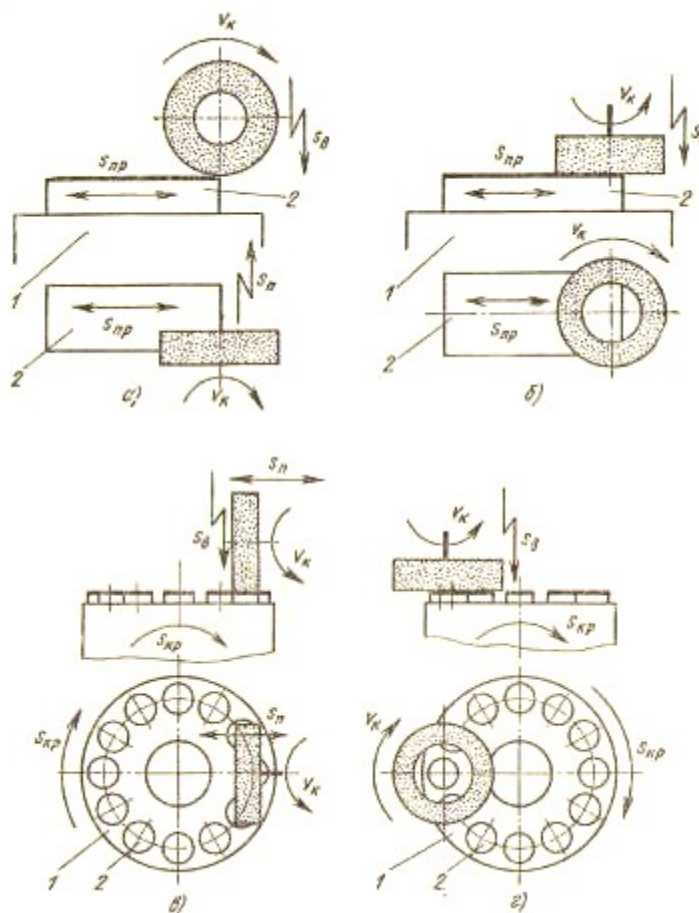
-jilvirlash doirasi bilan teshik yuzasining uchrashish joyi ancha katta, bu ishlov berilayotgan detalni kuchli qizishiga olib keladi. Shuning uchun bu xolat jilvirlash doirasining bardoshlilikini pasaytiruvchi, yumshoqroq doiralardan foydalanishga majbur qiladi.

Ko'rsatilgan ichki jilvirlashni o'ziga xos xususiyatlari jarayonning unumdorligini keskin pasaytiradi, shuning uchun ichki jilvirlash, qandaydir sababga ko'ra boshqa turdagi ishlov berishlardan foydalanish imkoni bo'lmaganda qo'llaniladi.

Yassi jilvirlash

Yassi jilvirlash mashina detallari tekisliklariga aniq va toza ishlov berishning asosiy turi hisoblanadi. Frezalash va randalashdan keyin toza operatsiya sifatida yassi jilvirlashdan keng foydalaniladi. Yassi jilvirlash jarayoni jilvirlash doirasining silindr sirtida yoki yonboshida amalga oshirilishi mumkin. Yassi jilvirlash dastgohi yoki ko'ndalang randalash dastgohi yoki karusel dastgohi tamoyili bo'yicha ishlaydi.

Yassi jilvirlashda tayyorlama to'g'riburchakli yoki aylanma stollarda asosan magnit plitalari, ba'zi hollarda mahkamlovchi moslamalar yordamida o'rnatiladi, bunda bitta yoki birnecha tayyorlama o'rnatilishi mumkin. Asosiy harakat – jilvirlash doirasini aylanma harakatidir, jilvirlash doirasi, shuningdek tayyorlamaga nisbatan vertikal surish harakatini ham bajaradi. To'g'riburchakli stollarni ilgarilanma – qaytma va aylanma stollarni harakatlari orqali bo'ylama surish harakati bajariladi (10.5-rasm).



24.5-rasm. Yassi jilvirlash usullari: 1-dastgoh stoli, 2-tayyorlama.

Jilvirlash doirasining silindrik yuzasi bilan ishlagandagi kesish tartibi.

Jilvirlash chuqurligiga surish xarakati jilvirlash doirasi ko'ndalangdan chiqqandan keyin amalga oshiriladi. Qora ishlov berishda $t=0,015-0,15\text{mm}$, toza ishlov berishda esa $t=0,005-0,015\text{ mm}$ kesish chuqurligi bo'ladi.

Qo'yim: $z=-0,15-0,6\text{mm}$

Ko'ndalang surish xar bir bo'ylama yurishdan keyin amalga oshiriladi:

$$S_k = S_{ul} B \text{ mm/min.}$$

Bu yerda: S_{ul} - ulushli surish: qora jilvirlashda S_{ul} q0,4-0,7 va toza jilvirlashda $S_{ul} = 0,25-0,35 \text{ 1/yurish}$

Dastgoh stolining siljish tezligi:

$$V_t = \frac{C_v}{T^m S_{yl}^{y_v} t^{x_v}}, m/\text{min}$$

Jilvirlashga sarf bo'ladigan quvvat:

$$N_k = C_N V_T^r S^y t^x d^q \text{ kBT}$$

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{HLZ}{1000 V_T S_{ym} B t} K \text{ min}$$

Bu yerda: H- bo'ylama surish yunalishi bo'yicha jilvir doirani siljish qiymati;

L- dastgoh stolini bo'ylama yurish uzunligi;

z- qo'yim kattaligi;

S- stolning bir yurishdagi ko'ndalang surish;

K-aniqlik koeffisienti: qora jilvirlashda- $K=1,5-1,35$; toza jilvirlash $K=1,25-1,5$

Tayyorlamani asoslash va maxkamlash. Markazlarda jilvirlash uchun asos yuza sifatida markazlash teshiklarining yuzalari qabul qilinadi, tayyorlamaning uzi dastgoh markazlariga maxkamlanadi.

Markazsiz jilvirlashda ishlov beriladigan yuzaning o'zi asos yuza xizmatini bajaradi.

Ichki jilvirlashda qoida bo'yicha tashqi silindrik yuza va yonbosh asosviy yuza xizmatini qiladi, tayyorlama esa patronning o'ziga maxkamlanadi.

Yassi jilvirlashda tayyorlamaning ishlov beriladigan yuzasiga parallel bo'lgan ostki yuzasi asosiy yuza hisoblanadi va magnitli stolga maxkamlanadi.

Ishlov berishning pardoqlash turlari

Ishlov berishning pardoqlash turlari deb yuqori sinf g'adir-budirligi va detalning sifatli yuza qatlamiga yoki ishlov beriladigan yuzaning berilgan o'lchamlari va geometrik shaklining yuqori aniqlik darajasiga yoki bir vaqtning o'zida ikkala talabga xam erishishga yordam beradigan operatsiyaga aytiladi.

Quyidagilar mexanik ishlov berishning pardoqlash turlariga kiradi:

-artish yoki yetkazish;

-xonlash;

-superfinishlash;

-jilolash;

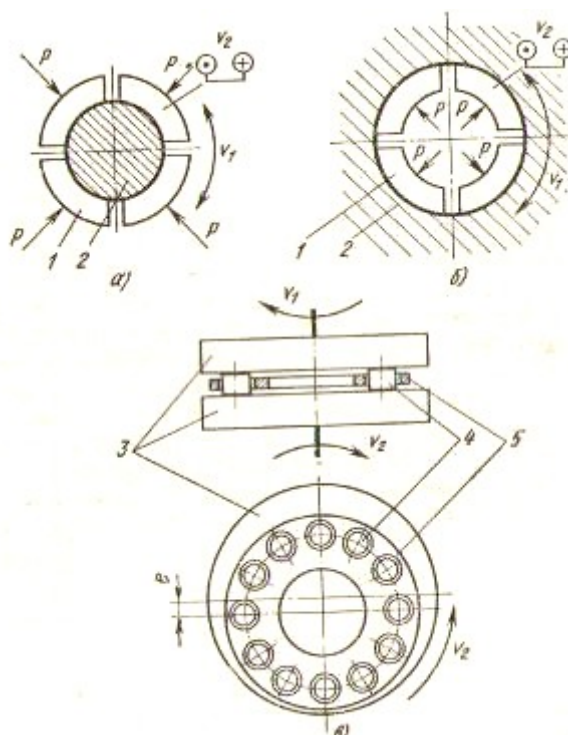
Kesuvchi asbob sifatida abraziv materiallardan, bruschar, kukunlar va boshqalar ishlatilishi, juda kichik qirqimdagi qirindi kesilishi, kichkina kesish tezliklarida ishlashi va nixoyat, mayda abraziv donalaridan foydalanish ishlov berishning pardoqlash turlarining o'ziga xos xususiyatlari hisoblanadi.

Artish yoki yetkazish. Artish tutashuvchi ikki yuzani juda kichik g'adir-budirligiga va juda yuqori aniqligiga erishish uchun qo'llaniladi. Masalan: klapanlarni, zolotniklarni, kranlarni, o'z joylariga moslab artish, qoliplash, kesuvchi va kalibr asboblarini o'z o'lchamlariga yetkazish uchun ishlatiladi.

Artish va yetkazish quyidagicha amalga oshiriladi. Mayda donali abraziv kukun moy vositasi bilan artgich deb ataluvchi asbob yuzasiga surtilib ishlov berish doirasiga kiritiladi, u kichik tezlikda o'zgaruvchan yunalishda ishchi xarakatini amalga oshiradi. (10.6a-rasm).

Artgich 1 ariqchalari bor vtulka ko'rinishida bo'ladi, bu ariqchalar artgichni ishlov berilayotgan 2 yuzaga P kuchi tasirida to'liq yotishi uchun zarur bo'ladi. Artgichga qaytma-aylanma, shu bilan birga ilgarilanma – qaytma harakatlar beriladi, xuddi shunday harakatlar teshiklar yuzasini artishda qo'llaniladi (10.6b-rasm). Yassi yuzalarni o'lchamlarga etkazich usulida (10.6v-rasm) tayyorlamalar 4 ikkita cho'yanli disklar 3orasida separator 5derazalarida joylashtiriladi. Disklar yassi yon yuzalarga ega va qarama-qarshi yonalishda aylanadilar. Separator 5 diskarga nisbatan eksentrisitet bilan joylashgan va

shuning uchun ishlov berilayotgan detallar sirpanish bilan murakkab harakatlarni amalga oshiriladi.



24.6-rasm. Artish sxemalari

Abraziv kukun sifatida elektrokurund, kryemniy karbidi, krukus (tyemir oksidi), xrom oksidi, vena oxagi va boshqalardan foydalaniladi.

Dastlab artish faqat qo'lda amalga oshirilgan, hozirgi vaqtda artish dastgohlarida mashinali artishdan keng foydalaniladi. Yuzalarining juda kichik va yuqori aniqlikdagi g'adir-budirligiga erishish uchun artgichga abraziv donalari o'zining takroriy xarakatidan oldingi trayektoriyasini takrorlamaydigan nisbiy xarakat berish zarur, shuning uchun artish dastgohida artgichga murakkab xarakat beriladi. Amaliy sharoitda artish bilan eng katta aniqlikka erishiladi. Ishlab chikarish sharoitida artish 5 kvalityet va undan yuqori aniqlikni ta'minlashi mumkin, shuning uchun barcha kalibrlar va o'lchash plitalari artish bilan oxirgi aniqlikkacha yetkaziladi.

Artishdan oldin detal yuzasiga yaxshilab ishlov beriladi, chunki faqat bunda eng minimal qo'yimni oladigan va juda xam syekin metallni chiqaruvchi ishlov berishning bu turi iqtisodiy jixatdan qulay bo'ladi. Artishga qoldiriladigan qo'yim diametriga 5-20 mkm oralig'ida bo'ladi, bunday qo'yimni va yaxshilab ishlov berishni toza jivirlash, yupqa yo'nish, razvyetkalash va boshqalar ta'minlashi mumkin.

Artishni quyidagi turlari mavjud:

-ishlash jarayonida artish yuzasiga botuvchi erkin abrazivlar bilan artish. Jarayon mexanizmi quyidagicha bo'ladi: bosim ostida ishqalanishda abraziv donalari artish yuzasining yumshoqroq joylariga botib kiradi va unga maxkamlanib ishlov beriladigan materialdan juda yupqa qirindi olinadi. Bu xolda artishlar yumshoq materiallardan cho'yan, bronza, qizil mis, yumshoq

po'lat, qo'rg'oshin va xatto yogochdan tayyorlanadi, bu yerda mayda donali alyektra korund kremniy karbidi abraziv kukunlari ishlatiladi.

Moylash suyuqliklaridan kerosin, mashina moyi va boshqalar ishlatiladi.

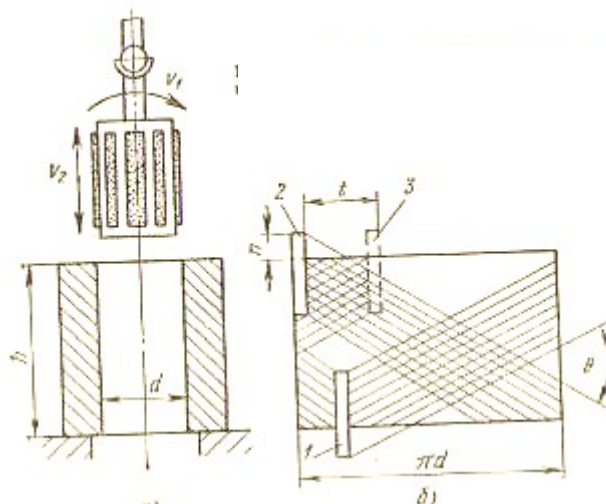
Artishning bu turi boshqalariga qaraganda eng keng tarqalganidir.

- oldindan abraziv donalari bor artishlar bilan artish. Artgich yuzasiga abraziv donalarini oldindan botkizish ishlari silindrik po'lat o'zak yordamida amalga oshiriladi. Nisbatan dag'alroq lekin unumliroq artish jarayoni uchun artgichlar qizil mis, surma va boshqalardan tayyorlanadi, chunki ular yirik abraziv donalarini ushlashi mumkin.

Xonlash. Xonlash o'zida pardozlash jilvirlashini aloxida turini tasavvur qiladi. U maxsus vazifaga ega bo'lgan silindrik detallarga pardozlab ishlov berish uchun qo'llaniladi.

Xonlash yordamida cho'yan silindrlar, avtomobil', traktor aviatsia motor silindrlarining po'lat gil'zalari, xar xil gidrotsilindrlarning cho'yanli va po'latli gilzalari, podshivnik xalqalarning ichki teshiklari va boshqalariga ishlov beriladi.

Xonlash usulining moxiyati tegishli moylash sovitish suyuqligi muhitida va maxsus kengayuvchi opravkaga maxkamlangan, abraziv donali brus bilan juda yupqa qirindi kesishdan iboratdir (24.7a-rasm)



24.7-rasm. Xonlash jarayoni sxemalari.

Bruschalarning soni teshik diametriga bog'liq xolda 6,9,12 ta bo'ladi. Bruscharlar ishlov beriladigan silindr yuzasiga prujina ta'siri ostida qisiladi. Xon ishchi xarakati ikki xarakatdan tashqi 1 topgan: aylanuvchi va ilgarilanma-qaytma, buning oqibatida donalar trayektoriyasi ishlov beriladiga yuzada vintli kesuvchi chiziqlar ko'rinishiga ega bo'ladi va bu xarakatlar xonga maxsus xonlash dastgohi bilan beriladi (10.7b-rasm).

Xonlashning muqobil tartibi:

-xonni aylanish tezligi- 50-70 m/min.

-xonni ilgarilanma-qaytma xarakat tezligi -12-15 m/min.

Cho'yan va po'latlarni xonlash odatda kerosin, ayrim xollarda 10 % mashina moyi qo'shilgan kerosin bilan amalga oshiriladi, ayrim hollarda bronza

suvi bilan yoki quruqlayin xonlanadi. Xonlash uchun qoldiriladigan qo'yim o'lchami teshik diametriga, ishlov beriladiga material xossasiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Amalda juda keng oraliqlardagi (diametriga 0,01 dan 0,2 mm gacha) qo'yimlar qabul qilinadi. Masalan, cho'yan detallar uchun po'lat detallariga qaraganda 2-3 marta katta qo'yim qoldiriladi.

Xonlashda 7-6 kvaliyet aniqlikdagi o'lchamlar va 9-13 sinf yuza g'adirbudirligidagi ishlov berilgan yuzalarga erishishi mumkin, shuni ta'kidlash joizki, xonlash jarayoni yupqa yo'nib kengaytirish va ichki jilvirlashga qaraganda nisbatan yuqori unumdorlikka ega.

Xonlash ayrim kamchiliklarga ega:

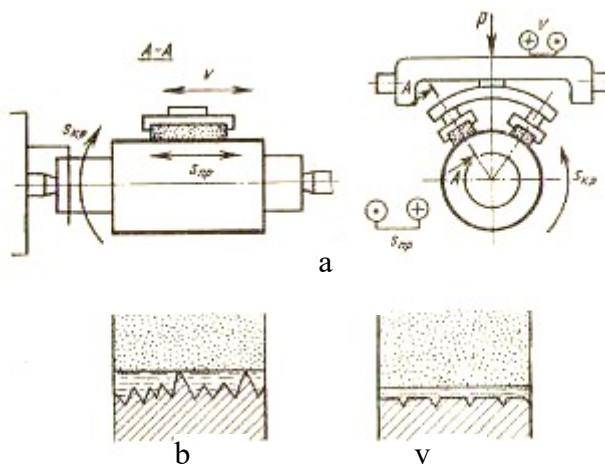
-xon suziluvchi asbob bo'lgani uchun tenglik o'qi xolatini to'g'rilash imkoni yo'q;

-bu jarayonni o'ta qovushqoq metallarga ishlov berish uchun kullash imkonini yo'q, chunki metall bruschalaraga yopishib qolib, kesish bo'lmaydi;

-buruschalar ishlov berilayotgan yuzaga bosiladi va ishlatishda bu yuzani tez yeyishga olib keladi.

Superfinishlash (yuqori pardozlash). Superfinishlash o'zida, silindrik tashqi yuzalarini yakuniy yuqori sifatli pardozlashni tasavvur qiladi. Superfinishlash yordamida asosan toblangan po'latdan tayyorlangan juvalangan roliklarni tashqi silindrik yuzalari, tirsakli vallarini buyin qismlari va boshqalari yakuniy pardozlanadi. Ba'zida cho'yan va bronza materiallariga ham ishlov beriladi.

Superfinishlash tashqi xonlashga o'xshaydi, bunda xam juda mayda donali abrazivli bruschalarning moy ishtirokidagi murakkab ishchi xarakatida juda yupqa qirindi kesilib pardozli ishlov berilishi bajariladi.



24.7-rasm. Superfinishlash usuli sxemasi.

Superfinishlashda quyidagi xarakatlar amalga oshiriladi (10.7a-rasm):

- tayyorlamani 1-12 m/min tezlik bilan aylanishi, bruschani qisqa ilgariylanma-qaytma xarakati;
- bruschani tayyorlama o'qi bo'ylab aylanishiga 0,1 mm da syekin xarakati (bo'ylama surish).

Superfinishlashning eng tasnifli belgisi-bruschalarni minutiga 500-1200 qo'sh yurishi chastotasi bilan qisqa (yurish qiymati 1,5-5mm) ilgari lanma-qaytma xarakatini bajarishi hisoblanadi. Undan tashqari bruschalari o'zlarini tutqichlari bilan birga Superfinishlash kallagiga prujina orqali boglanganligi uchun, berilayotgan bosim katta qiymatga ega bo'lmaydi ($10,5-3,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$).

Superfinishlash xonlashdan quyidagilar bilan farqlanadi:

- qisqa tebranish xarakatiga ega ;
- bruschalarning ishlov beriladigan yuzaga bosimining kichikligi ;
- nisbatan kichik kesish tezligi.

Kesuvchi asbob sifatida xonlashdagi kabi, kremniy karbidi, oq elektrokorund va boshqalarni yuqori sifatli sortlari bilan ta'minlangan ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli bruschalardan foydalaniladi.

Moy sifatida 10 qismiga 1 qism urchuq moyi aralastirilgan kerosindan foydalaniladi.

Superfinishlash maxsus dastgohlarda yoki superfinishlash uchun maxsus kallaklar yordamida tokarlik va jilvirlash dastgohlarida amalga oshiriladi, masalan tokarlik dastgohida superfinish kallagi dastgoh suportiga maxkamlanadi, kallak bruschalarni ilgari lanma-qaytma xarakatini ta'minlaydi, dastgoh esa tayyorlamani aylanma va bo'ylama surish xarakatlarini amalga oshiradi.

Aloxida takidlash kerakki, superfinishlash detalni oldingi ishlov berishlarda hosil bo'lgan geometrik xatoliklarini bartaraf etmaydi, faqat mahsus ishlov berish sharoitlari yaratilganda kamaytirishi mumkin.

Superfinishlash uchun maxsus qo'yim qoldirilmaydi, bunda oldingi ishlov berishdan qolgan notekisliklarni faqat cho'qqilarni uchlarigina kesiladi. (10.7b va v-rasmlar).

Boshlanish davrida bruschalari faqat cho'qqi uchlariga tegadi va tayanch yuzalar kichik bo'ladi, buning natijasida solishtirma bosim juda katta bo'ladi. bu vaqtda moy pardasi oralarga kiradi va bruschalari notekislik cho'qqilarini jadal kesa boshlaydi, va cho'qqi uchlari kesila borishi bilan tayanch yuzalar ortab boshlaydi. Solishtirma bosim kamayib boshlaydi, moy pardasini kirish xodisasi kamayadi va kesish jarayoni kuchsizlanadi, nixoyat, tayanch yuzalar shunchalik ortib ketadiki kichkina bosim bruschalarni ishlov berilayotgan yuzalar bilan uchrashishini ta'minlay olmay qoladi va qancha ishlamasin kesish jarayoni umuman bo'lmaydi.

Superfinishlashning abzalliklari: bruschalarni tebranma xarakati hisobiga abraziv donachalari o'ziga yopishgan qirindilardan uzluksiz tozalanib turadi va ishlov berilayotgan yuzalardan yangi chiziqchalar xosil bo'linishini oldi olinadi.

Kesish tezligi va bosimni kichik bo'lishi hisobiga kesish doirasidagi xarorat ham katta bo'lmaydi va deformatsiyalashgan yuzalar qatlami xosil bo'lmaydi.

Superfinishlash bilan nafaqat tashqi silindrlilik yuzalar balki, ichki silindrlilik yuzalarga ham ishlov beriladi. Superfinishni ishlov berilgan yuzalarda eng yuqori 14-g'adir – budurlik sinfi olinishi mumkin.

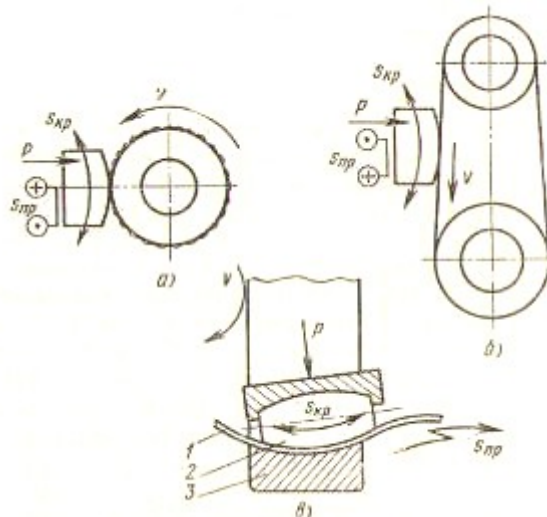
Yaltiroqlash. Yaltiroqlash oyna yuzasi kabi, yuqori sifatdagi yuzalarga erishish uchun qo'llaniladi. U faqat rangli metallardan, zanglamas po'latlardan tayyorlanadigan yoki nikel, xrom, kumush va boshqalar bilan qorejaadigan avtomobil, vagon, keng istyemol mollari detallarini va asosan tibbiyot jihozlari va asboblari deqarativ pardoqlab ishlov berish uchun ishlatiladi.

Yaltiroqlash o'zida katta aylanma tezlik bilan aylanuvchi yaltiroqlash doirasining elastik yuzasiga surkaladigan pasta yordamida ishlov berishni tasavvur qiladi. Pasta juda ham mayda donali abraziv kukunidan tashkil topadi va bunda uchta jarayon amalga oshadi:

- kam miqdorda abraziv donalarining o'zi bilan kesish;
- xosil bo'lgan oksidlangan pardani olish;
- metallning yuza qatlamini yuqori harorat ta'siri ostida plastik oqizish jarayoni.

Yaltiroqlash kattata tezliklarda (40-50 m/sek.gacha) bajariladi. Tayyorlama doiraga P kuchi bosiladi va ishlov berilayotgan yuza profiliga mos holdagi bo'ylama va aylanma surish harakatlarini bajaradi (10.8-rasm). Tasmalar bilan yaltiroqlash (10.8b-rasm) qator afzalliklarga ega ishchi yuzani kattaligi, bazida surish harakatlari zarur emasligi.

Ba'zi hollarda, masalan ichki yuzasi shakldor bo'lgan xalqa shaklida tayyorlama asosiy harakatni bajarishi mumkin (24.8v-rasm).



24.8-rasm. Yaltiroqlash sxemalari.

Abraziv material xizmatini: elektrokorund, temir oksidi-po'lat uchun; xrom oksidi-rangli metall uchun, kryemniy karbidi-cho'yan uchun bajaradi.

Yaltiroqlash doirasi ko'p xollarda ip-gazlama to'qimalardan to'qilib doiraga yig'ilib presslab tayyorlanadi.

Yaltiroqlash doirasining tezligini keragidan ortiq bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki yuqori tezlikda doirani slindrik sirtiga surkaladigan pastani yuzada ushlab turish mumkin bo'lmaydi.

Xozirgi vaqtda, shuningdek elektrolitli yaltiroqlash va yassi tekisliklarni kimyoviy – mexanik yetkazishlar usullaridan ham keng ko'lamda foydalanilmoqda. Elektrolitli yaltiroqlashda detal maxsus elektrolitli vannaga joylashtiriladi va anod vazifasini o'taydi, o'zgarmas tok o'tkazilganda ishlov berilayotgan yuzada metalning anodli erishi chuqurchalardagiga qaraganda cho'qqi uchlarida faollroq bo'ladi, natijada yuza notekisliklari silliqlanadi.

Kimyoviy-mexanik yetkazishda jarayon kimyoviy pasta bilan artishga o'xshaydi, lekin undan farqliroq jarayon suyuqlik muxitida olib boriladi, detal va artish orqali past kuchlanishdagi tok o'tkaziladi. Ishlov beriladigan yuzada tez xosil bo'ladigan nisbatan yumshoq oksidli parda artishni ishqalanishida mexanik olib tashlanadi, bu usul qattiq qotishmali plastinkalarni yetkazishda qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Jilvirlashni qo'llashdan maqsad.
2. Yassi jilvirlash usullari
3. Jilvirlash doirasini turlari va markalari
4. Tashqi doiraviy jilvirlash usullarining texnologik tasniflari.
5. Markazsiz ishlov berish usullari va qo'llanishi.
6. Markazsiz ishlov berishda nima uchun tayyorlama ilgari lanma harakat qiladi?

25-MA'RUZA
**MASHINA DETALLARIGA ISHLOV BERISHNING
ZAMONAVIY USULLARI**

Ma'ruza rejalari

1. Mashina detallariga ishlov berishning zamonaviy usullari.
2. Elektroximiyaviy ishlov berish usullari, qo'llanilishi va xususiyatlari.
3. Elektrofizikaviy ishlov berish usullari: elektrouchqunli, elektrokontaktli va xokazolar.
4. Ultratovushli va plazmali ishlov berish usullari.
5. Elektron nuri va lazer nuri yordamida ishlov berish.

***Tayanch coz va iboralar:** Elektroximiyaviy ishlov berish usullari, elektrofizikaviy ishlov berish usullari, ultratovushli va plazmali ishlov berish usullari. elektron nuri va lazer nuri yordamida ishlov berish.*

Yuqorida ko'rib chiqildigan mexanik ishlov berish usullari kesiladigan qatlamning plastik deformatsiyalanishini, ishlov berilayotgan doirada yuqori xaroratni va kesuvchi asbobning jadal qizishini keltirib chiqaradi.

Bundan tashqari zamonaviy qattiq va o'ta qattiq materiallarga kesuvchi yoki abraziv asboblarda yordamida ishlov berish mumkin emas. Ayniqsa ulardagi kichik diametrdagi teshiklarga, ensiz ariqchalarga va boshqalarga umuman ishlov berishni imkoni yo'q.

Shuning uchun elektroximiyaviy va elektrofizikaviy materiallarga ishlov berish usullari oxirgi paytda keng qo'llanilmoqda, bu usul yordamida zamonaviy o'ta mustahkam va qiyin ishlov beriladigan materiallarga va nometall konstrukcion materialiga ishlov berishda ishlatiladi, ba'zida esa u yagona ishlov berish usuli hisoblanadi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usulida ishlov berilayotgan detal yuzasini shakli, o'lchami, gadir-budurligi va xossalarini o'zgartirish elektr toki va uni razryadi, elektromagnit maydon, elektron yoki optik nurlanish, plazma oqimi va hokozolar ta'sirida amalga oshiriladi, bu usullar elektro energiyasini boshqa energiya turlariga aylantirilmasdan bevosita texnologik maqsadlar uchun ishlatiladi, bunda elektr energiyasi ishchi doirada kimyoviy, issiqlik va mexanik ta'siri orqali ishlatiladi.

Ba'zida elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullari kombinasiyalashgan holda ishlatiladi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullarining asosiy qismida ishlov berish yuzadan qirindi chiqishi hisobiga boradi. Shuning uchun bu operatsiyalar o'lchamli ishlov berishga kiradi, ba'zilarida esa qirindi chiqarilmasdan ishlov beriladi va ular o'lchamsiz ishlov berishga kiradi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy ishlov berish usullarining asosiy afzalliklari quyidagilardir:

-deyarli xoxlagan fizik-mexanikaviy xususiyatlariga ega bo'lgan tok o'tkazuvchi va toko'tkazmaydigan materiallarga ishlov bersa bo'ladi va

bunda katta mexanik kuchlar ishlatilmaydi hamda qo'llanilayotgan asbob yuzasi ishlov berilayotgan yuza bilan bevosita kontaktda bo'lmaydi;

- mashinasozlikni barcha operatsiyalarida qo'llash mumkin bo'ladi va tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasi shakli, o'lchami, gadir-budurligi, xususiyatlari o'zgartirish bo'yicha katta texnologik imkoniyatlarga ega;

- jarayonda ishchi malakasi oddiy bo'lgan holda qiyin shakldagi tayyorlama olish mumkinligi;

- jarayonni texnologik asosiy ko'rsatkichlarini ishlov berilayotgan material fizik-mexanikaviy xususiyatlarga bogliq bo'lmaydi;

- elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullarda detalga ishlov berish detalni ekspluzion xususiyatlarga deyarli ta'sir qilmaydi;

- qo'llanilayotgan asbobni nisbatan oddiyligi, kichik tannarxi, yeyilishi deyarli yo'qligi;

- oddiy mexanik ishlov berishda qiyin bajariladigan va sifati past operatsiyalarni jadallashtirish imkonini yaratiladi;

- qimmat va kam topiladigan, tanqis asboblarni po'lat va qattiq qotishmalarni, ishlov berilayotgan materiallarni iqtisod qilinadi.

Kamchiliklar:

- mexanik ishlov berish bilan unumdorligi va sifat ko'rsatkichlari bir xil bo'lgani holda jarayonlarda elektr energiyasi ko'p sarflanadi;

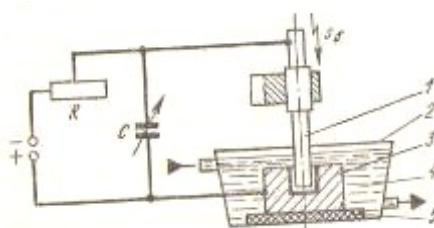
- qo'llaniladigan texnologik qurilmalarni va vositalarni nisbatan kattaligi, maxsus elektrofizikaviy qurilmalarni qo'llanilishi kerakligi;

- yong'in havfi, mehnatni muhofaza etish talablariga ko'ra texnologik qurilmalar uchun alohida xodimlar ajratilishi.

Materiallarga elektr uchqunida ishlov berish usuli. Bu usul elektrodlar orasidagi xavoli oraliq orqali impulsli elektr razryadida juda katta elektr tok kuchini (10000A gacha) o'tishga asoslangan. Razryad paytida elektr energiyasi tor qismda 10000-12000°C ni keltirib chiqaruvchi issiqlik energiyasiga o'tadi. Bunday xarorat ta'sirida, anod xizmatini bajaruvchi ishlov beriladigan detal eriydi va katta tezlikda bug'lanadi, lekin razryad qisqa vaqtda bo'lganligi uchun juda ham kichik xajmdagi metalni yemirilishi yuzaga keladi.

Agar katta chastota bilan razryadlar takrorlansa, katta miqdordagi metallni eritish va bug'lantirish mumkin.

Quyida teshikka elektr uchquni bilan ishlov beruvchi qurilmani sxemasi keltirilgan (25.5-rasm).



25.5-rasm. Elektr uchqunida ishlov berish sxemasi.

Bu yerda ishlov beriladigan detal 3 anod, asbob 1 katod xizmatini o'taydi.

Elyektrli eroziyani jadal borishi va tez sovitish uchun detal elyektr toki o'tkaziladigan suyuqlikli 4 (kerosin, moy va boshqalar) vanna 2 ga joylashtiriladi. Uzluksiz ketma-ket razryadlar olish uchun elyektr sxemaga kondyensatorli bataryeya qo'shiladi. Detal bilan vanna yuzasiga izolyator 5 qo'yiladi.

Kerakli razryadni olish uchun elektrodlar orasidagi masofa solyenoidli rostlagich bilan sozlanadi. Impulsni davomiyligi 20-200mks.

Elyektr uchquni yordami bilan ishlov berishdagi afzalliklar:

-eng yumshoq (mis, latun, alyumin) va eng qattiq (qattiq qotishmalar) metallarga bir xil muvoffaqiyat bilan teshik xosil qilish;

- usul bilan katta qalinlikdagi detallarda juda kichik diamerli (0,1dan 1 mm gacha) teshiklarni teshish mumkin;

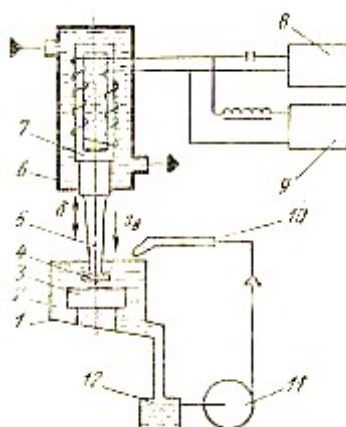
-elektrod asbob shakliga bog'liq xolda xoxlagan teshik shaklini olish mumikn.

Elektrod asbob materiali sifatida mis,latun, yoki mis-grafitli massalar xizmat qiladi.

Tayyorlamalarga muqobil tartiblarda ishlov berishda 0.002 mm aniqlikdagi o'lchamlarni, yuzalari 8-10-sinf g'adir-budurligiga erishish mumkin.

Elektrouchqunli usulda barcha tok o'tkazuvchan materiallarga ishlov berish mumkin, ammo qattiq qotishmalar, qiyin ishlov beriladigan materiallar va ularni qotishmalari, tantal, volfram, molibden kabi materiallarga ishlov berish maqsadga muvofiq.

Ultratovushli ishlov berish usuli. Bu usulda yuzalarga ishlov berishda magnitli titratgich puansoni orqali abraziv donachalarga kinyetik energiya berishi bilan ishlov berilayotgan materiallarda mikrobuzilishlar yuzaga keladi (25.6-rasm).



25.6-rasm. Ultratovushli ishlov berish sxemasi.

Ultratovushli ishlov berish qurilmalari quyidagi elementlardan iborat: abraziv suspenziya 2 to'ldirilgan vanna 1 va unga o'rnatilgan tayyorlama 3;

Qobiq 6 ichidagi magnitostruksion o'zak 7, unga qotirilgan konsentrator 5 va unga qotirilgan asbob – puanson 4. O'zak tebranishini ultratovushli generator 8 va doimiy tok manbai 9 keltirib chiqaradi;

Usul yuqori chastotali (magnitli titratgich) kuchli elyekt maydoni ta'sirida nikyelli sterjyenni chiziqli o'lchamlarini o'zgarish tamoyiliga asoslangan.

Sekundiga juda katta chastota bilan o'zgarish berilayotgan puanson 4 abraziv donachalarini xarakatlantirib tayyorlamani 3 yuza qatlamini buzadi. Abraziv kukun suyuqlikda muallaq xolatda turishi kerak .

Puanson yonboshi ishlov berilayotgan yuzaga yo'nalganda ular orasidagi abraziv donalari (mualloq xoldagi) ishlov berilayotgan yuzaga urilib undan mayda bo'laklarni ko'chiradi. Ko'chiralgan xar bir bo'lakni juda kichik bo'lishiga qaramasdan ishlayotgan abraziv donalarni ko'pligi va urilishi chastotasini juda yuqoriligi yuza qatlamni juda tez buzilishiga sabab bo'ladi.

Masalan, shisha materialiga bir minutda 6 mm li teshikni 6 mm chuqurlikkacha ishlov berish mumkin.

Jarayonda xech qanday aylanma xarakatdan foydalanilmaganligi uchun ham ishlov berilayotgan teshikni shakli asbobni shaklini takrorlovchi xar xil shaklda bo'lishi mumkin.

Abraziv sifatida korund yoki bor karbididan foydalaniladi.

Xozirgi vaqtda chiqarilayotgan qurilmalar 20000-30000 gts. oralig'idagi chastotada ishlaydi va asbob yonboshini tyebranish amplitudasi 50-70 mkm ga teng. Kichkina stoll dastgohning quvvati 50-300 vt.ni tashkil qiladi, kattalarida esa 2-3 kv. ga yetadi. Magnitli titratgichni ta'minoti uchun qurilma maxsus lampali gyenerator 8 bilan ta'minlangan.

Ultratovushli usulning asosiy abzalliklari:

-ishlov beriladigan materialda mexanik va temperaturali deformatsiyalarning yo'qligi;

-materiallarni ultratovushda ishlov beriluvchanligi;

-shisha, kvarts, keramika, minerallar, shunigdek ferritlardan murakkab shakldagi detallarni tayyorlanishi;

-yarim o'tkazgich materiallariga ishlov berish mumkinligi;

-qattiq qotishmali detal qirquvchi shtamplar, o'tkazuvchi matritsalar tayyorlanishi qulayligi;

-volfram va qattiq qotishmalardan murakkab shakldagi detallarni tayyorlash.

Ultratovush usuli yordamida yuqori mo'rtlikka ega bo'lgan, yani qattiq qotishma, myeneralo-keramiki, kvarts va boshqa materiallarga ishlov berish mumkin, bu usul bilan qovushqoq materiallarga ishlov berib bo'lmaydi.

Asosiy xarakat – asbobni bo'ylama tyebranishi

$$V = \frac{4FA}{1000} \text{ m/sek.}$$

Bu yerda: F- chastota gts.

A – amplituda , mm.

Yordamchi xarakat – surish (bo'ylama, ko'ndalang, aylanma).

Ultratovushli o'lchamli ishlov berishning asosiy tavsifi. (25.1-jadval)

25.1-jadval

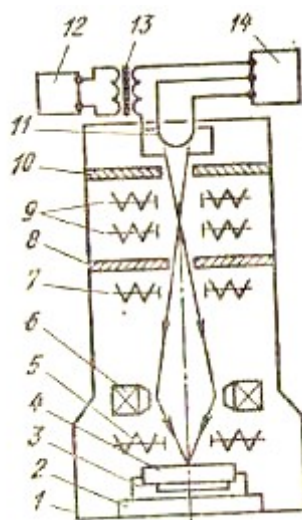
Ishlov beriladigan material	Unimdorligi mmG`min	G`adir- budirlik sinfi	Aniqligi Mm.	Nisbiy yeyilishi %
Shina, kvarts	5-20	5-7	0,05-0,10	0,5-1,0
Keramika	2-6	6-7	0,05-0,10	2-10
Qattiq qotishma	0,05-0,3	6-8	0,02-0,05	40-100
Germaniy, kryemniy, ferrit	3-8	6-7	0,03-0,10	1-2
HRC>55-60 toblangan po`lat	0,05-0,10	6-8	0,03-0,10	120-200
Issiq bardosh qotishmalar	0,02-0,08	5-7	0,08-0,10	150-200

Elektron –nur va lazer bilan ishlov berish. Elektron – nur bilan ishlov berish asosida katta foydali ish koeffitsiyenti bilan o'zini kinetik energiyasini issiqlikka aylantiruvchi elektron nur dastasi yotadi.

Bu usul metallurgiyada, payvandlash, yupqa qatlamli qoplama olish va mashinasozlikda (juda kichik teshiklarga ishlov berish) qo'llaniladi.

Elektron nur dastasi termoelektron emissiyasi yo'li bilan olinadi. (metallni qizdirishda elektronlar jism yuzasiga perpyendikulyar yo'nalishda tezlik oladi). Kuchlanishni tezlashtiruvchi muxitda va vakuumda juda katta tezlik berish mumkin.

Agar dasta juda ham kichik maydonga fokuslantirilganda, energiya zichligini yuqori qiymatiga erishish mumkin va bunda metall nur dastasi ta'sirida eriydi va bug'lanadi.



25.8-rasm. Elektron-nurli qurilma sxemasi.

Qurilma kuyidagilardan tashqi l topgan: (25.8-rasm)

Vakumli kamerada 1 volframli katod 11 o'rnatilgan va u cho'g'lash manbaidan 14 ozuqalanadi, erkin elektronlar emissiyasini taminlaydi. Katod 11 va anod 10 orasidagi yuqori potensial farqi sababli hosil bo'ladigan elektr maydoni ta'sirida maxsus elektrod orqali nur to'plamiga shakllangan elektronlar vertikal yo'nalishda tezlashadilar, so'ngra elektronlar nuri tizimi 9, diafragma 8, ifodani to'g'rilovchi 7 va magnitli linzalar tizimidan o'tganda yakuniy kichik diametrdagi nurga aylanadi va tayyorlama 4 yuzasiga yo'naltiriladi.

Taqqoslash uchun: zichlik $-10^7 - 10^8$ vt/ sm²

Gazli payvandlashda – $5 \cdot 10^4$ vt/sm²

Yoyli payvandlashda – $1 \cdot 10^5$ vt/sm²

Qattiq jismga ishlov berishda impulsli ish tartibidan foydalaniladi, chunki impulsli dasta ishchi doirada 6000°C ni va undan 1mkm narida esa 300°Cni tashkil qiladi.

Impulsni davomiyligi va intervali, issiqlik detalga tarqalmasdan faqat ishchi doirada metallni bug'lantiradigan qilib tanlanadi.

Mavjud qurilmalarda impuls davomiyligi 10^{-4} dan 10^{-6} gacha, chastotasi 50-5000 Gs

Tantal, valfram, molibdyen, sirkoniy, uran materiallaridan tayyorlangan detallarga ariqchalar o'yig'i va kesish, 1mm >D>10 mkm li kichkina teshiklar uchun qo'llashga qulay.

Qurilmani texnologik imkoniyatlari:

-26 mkm kenglikda ariqchalar va teshiklarga ishlov berish;

-chuqurligi 6 mm.;

-rubinga (podshipnik) diametri 0,02-0,5 mm teshikka 3 sek. ichida ishlov beriladi.

Kamchiligi – jihozni murakkabligi va xajmini kattaligidir.

Shunigdek elektor-nurli ishlov berish kesuvchi asboblarni yeilishga bardoshlilikini oshirish uchun ham qo'llaniladi.

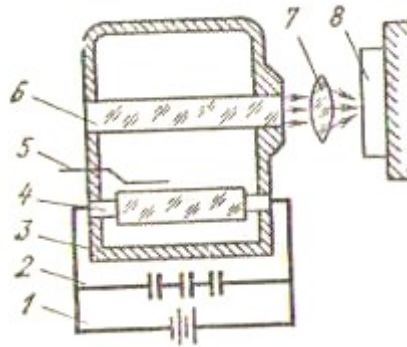
Lazer nurida ishlov berish. Induksiyalashtirilgan nurlanishdan foydalanish yo'li bilan nurlarni zanjirlanishi qisqacha lazer dyeyiladi. Rus fiziklari: N.G. Basov va A.M.Proxorov shunigdek Tauns nurni kvantlim gyeneratorini kashf qilganlar.

Lazerning ta'sir mexanizmi xuddi elektron-nur qurilmasidagi kabi, faqat unumdorligi tenglashtirilib bo'lmaydigan yuqoridir.

Ta'sir tamoyili: atom elektronlari ma'lum energyetik tenglikda bo'ladi; yuqori darajaga o'tkazilganda energiya yutiladi, quyida esa nurlanadi.

Cho'lg'amli lampalarda bu jarayon o'z xolicha va tartibsiz bo'ladi.

Lazyerda bir vaqtda nurlanish amalga oshganda kogeryentli nurlanish bo'ladi (25.9-rasm).



25.9-rasm. Optik kvantli generator sxemasi.

Bunda rubinli o'zak 6 lazer korpusi 3 da o'rnatilgan. O'zakni yonboshlari qat'iy parallel va uni o'qiga perpendikulyardir. Chap yonboshi kumushni zich ko'rinmas qatlami bilan qorejagan, o'ng yonbosh-kumushlantirilgan, ammo yarim ko'rinar va 8% atrofida yorug'lik o'tkaza oladi.

Rubinli o'zak alyuminiy oksidi va 0.05% faollashtirilgan xromdan tashkil topgan. Xrom atomlarini junbushga keltirish uchun yorug'lik manbai ksenionli impuls lampasidir 4, uni nurlanish temperaturasi -4000°C atrofida. Lampa kondensatorlar batareyasidan ozuqalanadi, tok manbai-element 1 qurilma 5 orqali lampa ichiga tushiriladi, bunda kondensatorlar batareyasida zahiralangan elektroenergiyasi impuls lampasini yorug'lik energiyasiga aylanadi. Lampa nuri korpusni qaytargichi yordamida rubinli o'zakka fokuslanadi, buning natijasida xrom atomlari junbushga keladilar. Bu holatdan meyorli holatga ular to'lqin uzunligi 0.69 mkm bo'lgan fotonlar yog'dusini nurlatib qaytishlari mumkin (rubinli qizil flyuressensiya). Fotonlari junbushga kelgan atomlar o'zarota'sirida fotonlari turli yo'nalishlardagi oqimlari hosil bo'ladi. Rubinli o'zakni yonboshli oynali yuzalarini bo'lishi orqali oqimlarni ko'plab qaytarilishida erkin tebranishlar o'zak o'qi yo'nalishida kuchayadilar.

0.5min o'tgach xrom atomlarini yarimidan ko'pi junbushga keladilar, tizim noturg'un holatga keladi va rubin o'zagida zahiralangan barcha energiya bir vaqtda yuzaga chiqadi va kristall o'ta yorqin, ko'zni ko'p qiluvchi qizil yorug'lik chiqaradi. Yorug'lik nurlari aniq yo'naltirilgan bo'ladi (yoyilishi 0.1°). Optik linzalar tizimi 7 orqali nur ishlov berilayotgan tayyorlama 8 yuzasiga fokuslanadi.

Qo'llanish soxasi elektron nur usulidagi kabi.

Asosiy afzalliklari:

-yuqori unumdorlikka ega –olmas diametri 0,5 mm. bo'lgan teshikni 6mm. chuqurlikka syekundning o'ndan bir ulushlarida ishlov beradi, olmosda xech qanday nuqson qolmaydi;

-vakuumlik kamera talab qilinmaydi;

-ryengyen nurlanishda xodimlarni ximoyalanihni keragi yo'q;

-gabarit o'lchamlari kichik.

Kamchiligi:

-quvvatni kichikligi;

- issiqlikni yo'qotilishi hisobiga FIK past, (rubinli lazerlarning FIK 0,5 %);
- rubinni qizishi yuzaga kelishi uni sovitishi muammosini kelirib chiqaradi;
- ishlov berish aniqligi past.

Xozirgi vaqtda ishlov berish uchun yorug'lik nurli dastgohlari yaratilgan.

Undan tashqari kvantli gyeneratorlar kosmik aloqalar tizimida, radiolokatsiyada, payvandlash va boshqalarda qo'llaniladi.

Misol tariqasida yuqorida keltirilgan usullardan tashqari mashinasozlikda elektrofizikaviy va elektrokimyoviy usullarning quyidagilaridan ham foydalanish mumkin:

- elektroimpulsli ishlov berish. Usul kichik va o'rta davomiyligidagi impulslarni qutbli samarasi bo'lgan anod – tayyorlamani tezkor eroziyalanishiga asoslangan;
- yuqori chastotali elektrouchunli ishlov berish. Usul chastotasi 100-150kgs bo'lgan kichik energiyali elektrik impulslardan foydalanishga asoslangan;
- elektrokontaktli ishlov berish. Usul asbob- elektrod bilan kontakt joyida tayyorlamani mahalliy qizishiga va yumshoqlashtirilgan yoki eritilgan metallni ishlov berish doirasidan mexanik tarzda tayyorlama va asbobni nisbiy harakati hisobiga chiqarib yuborishga asoslangan;
- elektrokimyoviy ishlov usullari. Usul elektroliz jarayonida anodli erish hodisasiga asoslangan (elektrokimyoviy yaltroqlash, elektrokimyoviy o'lchamli ishlov berish, elektroobraziv va elektroolmosli ishlov berish, elektroxonlash va boshqalar);
- anodli – mexanik ishlov berish. Usul elektrotermik va elektrokimyoviy jarayonlarni birgalikda qo'llashga asoslangan hamda elektroerozion va eletrokimyoviy usullar oralig'ida yotadi;
- kimyoviy ishlov berish. Usul kislota va ishqorlarning kuchli eritmalarida metallar va qotishmalarni yo'naltirilgan holda buzishga asoslangan;
- plazmali ishlov berish. Usul yuzani plazmali shakllantirishda 10000-30000⁰C temperaturaga ega plazmani (to'liq ionlashgan gazni) tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasiga yo'naltirishga asoslangan.

Nazorat savollari:

1. Plastik deformatsiyalashgan ishlov berish mohiyati.
2. Tayyorlamalarga qirindi olmasdan ishlov berish usullari:
 - obkatkalash
 - rastochkalash
 - naklyopkalash
 - vibronakatkalash
 - rezbanakatkalash va hokazolar.
3. Elektrofizikaviy ishlov berish usuli qachon ishlatiladi?
4. Elektrofizikaviy ishlov berishning mohiyati?
5. Elektroximiyaviy ishlov berish usuli qachon ishlatiladi?
6. Elektroximiyaviy ishlov berishning mohiyati?
7. Ultratovushli ishlov berish mohiyati va ishlatilishi?
8. Nurli ishlov berish usullari va qo'llanilishi?

1 - LABORATORIYA ISHI

TAYYORLAMANI QISISH XATOLIGINI TEKSHIRISH

Ishda maqsad: Tayyorlamani uch quloqli patronda siqilgandagi xatolikni o'rtacha qiymatini aniqlash.

Kerakli jihozlar: TV-7M tokarlik vint qirgish dastgohi, uch quloqli patron, tayyorlama, siljishni organuvchi indikator, shtangensirkul.

Ish mazmuni: Tayyorlamani ikki pogonali valda tokarli o'zi markazlanuvchi patronda ko'p marta siqiladi va xar bir siqishda tayyorlamani o'q bo'ylab siljishni qattiq o'rnatilgan indikator yordamida o'lchanadi.

Dastlabki ma'lumotlar. Talab etilayotgan aniqlikni olishni ta'minlash uchun tayyorlamaga, kesuvchi asbobga nisbatan, ma'lum xolat berilishi va bu xolatda ishonchli qisilishi kerak. Ammo tayyorlamalarni asoslashda va ularni qismida xatoliklar kelib chiqadi. Ularni paydo bo'lishi sabablarini va kattaliklarni aniqlash, mexanik ishlov berishda hisobga olish va iloji boricha kamaytirishga erishish yo'llarini bilish mumkindir.

Masalan, tayyorlamani uch kulachokli patron qismida o'q bo'ylab xatolikni paydo bo'lishini asosiy sababi patron kulachoklarida kuchlarni to'g'ri yo'nalmaganligi oqibatida olib kelib chiqadigan elastik deformatsiyalardir.

Tashkiliy va uslubiy ko'rsatmalar. Mashgulot tokarlik dastgohida o'tkaziladi va xar bir talaba tayyorlamani bir-ikki marta siqadi, indikator (bir bo'limini qiymati - 0,01 mm) ko'rsatkichlari qaydnomani jadvaliga kiritiladi.

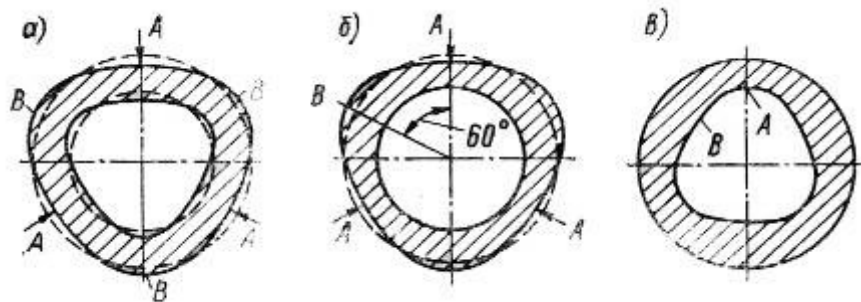
Boshlangich material va ma'lumotlar:

1. Detalni ishchi chizmasi.
2. Detal namunasi.
3. Tokarlik dastgohi.
4. Uch quloqli patron.
5. Indikatorli kallak (bo'limi-0.01mm).

Detalni o'rnatishda hosil bo'ladigan kuchlanishning ishlov berish noaniqligiga ta'siri, ta'sir qiladigan siqish kuchining kattaligiga bog'liq bo'lib, tayyorlamalar bir xil bo'lib ta'sir etuvchi kuchlar kattaligi va yo'nalishi bo'yicha o'zgarmas bo'lsa, detalda hosil bo'ladigan xatoliklar ham tizimli xarakterga ega bo'ladi. Ularning kattaligi va o'zgarishini ma'lum formulalar yordamida hisoblab topish mumkin bo'ladi.

Vtulka patronda berkitilganda unda elastik deformatsiyalanish sodir bo'lib, kulachoklar ushlab turgan joylarda A zagatovkaning radiusi kichiklashadi, B nuqtalarda esa bu o'lcham oshadi (1.1. rasm).

Vtulkasimon detallarning yuzasida o'rnatishdan hosil bo'ladigan xatolik patronidagi kulachoklar soniga ham bog'liqdir. Kulachoklar soni qancha ko'p bo'lsa ularning siqilishidan hosil bo'ladigan deformatsiya shuncha kam bo'ladi. Ikkita kulachokda shartli ravishda 100% deb olsak, uchta bo'lganda 21%, to'rtta kulachokda 8%, oltita kulachokda 2% deformatsiyalanish sodir bo'ladi.



1.1.-rasm. Vtulkani o'rnatishdan kelib chiqadigan xatolik sxemasi: a-vtulka uch kulachokli patronga o'rnatilganidagi elastik deformatsiyalanishi; b- ishlov berilgan teshik shakli; v-teshikning detal dastgohdan yechib olinganidan keyingi shakli; A-kuchning ta'sir sxemasi; B- deformatsiyalanish sxemasi.

Shuning bilan bir qatorda ma'lum sharoitlarda ishlov berish xatoligi tayyorlamaning og'irligidan, markazdan qochma kuch ta'sirida, ichki kuchlanishlar natijasida va boshqa ko'p sabablar natijasida kelib chiqishi ham mumkin.

Ishni bajarish tartibi:

1. Tokarli dastgohini shpindeliga uch kulochokli patron o'rnatiladi.
2. Tayyorlamani uch quloqli patronga o'rnatiladi va u qattiq qisilmasdan quloqlarning yon yuzalariga tiraladi.
3. Shu xolatda keskich ushlagichiga o'rnatilgan indikatori bor supportni tayyorlamaga yaqinlashtiriladi, indikatori o'lchovchi uchi siqilayotgan tayyorlamaga yoki markazi bo'yicha 1-2 mm taranglikda tegib turishi lozim. So'ngra support qotiriladi va indikator mili nolga qo'yiladi (1.2-rasm).

1.2-rasm.

4. Har bir talaba tayyorlamani siqadi va xaqiqiy xatolikni qayd etilayotgan indikator ko'rsatishi yozib olinadi.

5. O'lchov natijalari quyidagi jadvalga kiritladi.

Tajriba, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siqish xatoligi, mm										

6. Jadval ko'rsatmalari asosida grafik tuziladi, unda X o'qi bo'yicha tajribalar tartib raqamlari, Y o'qi bo'yicha esa tegishli siqish xatoligi keltiriladi.

7. Tayyorlamani o'q bo'ylab siljishi xatoligini o'rtacha qiymati aniqlanadi va xulosalar qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Tayyorlamani moslamaga o'rnatishdagi xatolik.
2. Siqish xatoligini aniqlikka ta'siri.
3. Siqish xatoligiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Siqish xatoligini kamaytirish usullari.
5. Siquvchi mexanizm turini aniqlikka ta'siri.
6. Siqish xatoligini aniqlash usullari.

2-LABORATORIYA ISHI

KESUVCHI ASBOBINING O'LCHAMLI EYILISHINI O'RGANISH

Ishdan maqsad: 1. Asboblarning eyilish xususiyatini va qonuniyatini uning ishlagan vaqtiga yoki kesib o'tgan yo'lga nisbatan o'rganish.
2. Yeyilishning detall o'lcham aniqligiga ta'sirini o'rganish.

Kerakli jihozlar: TV-7M tokarlik vint qirgish dastgohi, vertikal parmalash dastgohi, mashinaning detallari (podshipnik, val, tishli gildrak va x.k), indikator, keskichlar, parmalar, tayanch vinti, tayanchlar, shtangensirkul.

Ish mazmuni: Mashinaning detallari (podshipnik, val, tishli gildrak va x.k) o'lchov asboblarining ishchi qismlari, kesuv asboblar ish davomida eyiladi.

Nazariy ma'lumotlar. Yeyilish natijasida mashinalarning ish unumdorligi pasayadi, detallarning aniqligi va yuzalarning g'adir-budurligi buziladi.

Kesuv asbobining eyilishi kesish tartibining kamayishiga, dastgohning ish unumdorligiga pasayishiga olib keladi.

Kesuvchi asboblarda kesish rejimlari, ishlov berilayotgan tayyorlama xossalari va asbobning geometriyasi hamda kesish sifatlaridan kelib chiqib yeyilish 3 turli bo'ladi.

1. *Oldingi yuzaning yeyilishi* (2.1-rasm, a) oldingi yuzadagi h chuqurlikdagi va b kenglikdagi yeyilish bilan tafsiflanadi.

2. *Ketingi yuzaning yeyilishi* (2.1-rasm, b) orqa burchakdan o'tuvchi h_3 balandlikdagi maydon bo'yicha aniqlanadi.

3. *Oldingi va ketingi yuza bo'yicha yeyilish* (2.1-rasm, v) yumshoq materiallarga ishlov berishda asosan tokarlik keskichlarida uchraydi.

a

b

v

2.1. Keskichlardagi yeyilash turlari:

a—oldingi yuzaning yeyilishi; *b*—ketingi yuzaning yeyilishi;

v—oldingi va ketingi yuza bo'yicha yeyilish.

Kesuv asbobining eyilishi asosan ishlov berilayotgan detallarning aniqligiga ta'sir qiladi.

Kesuv asbobi uning oldingi yuzasining qirindi bilan va ketingi yuzasining ishlov berilgan yuza bilan ishqalanishi natijasida eyiladi.

Yeyilish esa partiya detallariga ishlov berish jarayonida kesuv asbobini qayta sozlashga majbur qiladi. Yeyilish xaddan tashqari ko'payganda esa asbobni o'zgartishga to'g'ri keladi. Bu dastgohni ishini to'xtatishga, yani ish unumdorligini kamayishiga olib keladi.

Agar katta yuzalarga ishlov berilayotgan bo'lsa eyilish natijasida detallarda shakl xatoligi paydo bo'ladi.

Ish davomida kesuv asboblarining oldingi va ketingi yuzalarda eyiladi. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishi deb ishlov berilgan sirtga normal yo'lishda o'lchadigan yeyilashga aytiladi. (2.2-rasm).

2.2-rasm. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishi. I-I va II-II sirtlardagi h_3 va U qiymatlar bilan aniqlanadigan yeyilgan yuzalar.

Yeyilgan asboblarni dastlabki geometrik shaklga keltirish uchun u charxlanadi. Keskichning bundan buyon ishlashi to'xtatiladigan va charxlanishi lozim bo'lgan darajada eyilish yo'l qo'yiladigan eyilish deyiladi. Yo'l qo'yiladigan eyilishni bilish asbobning turg'unlik vaqtini bilishga yordam beradi. Turg'unlik deb, asbobni bir charxlangandan ikkinchi charxlanganga qadar ishlash vaqtiga aytiladi. Ishlov berilayotgan detallarning aniqligiga asosan kesuv asbobining ketingi yuzasining eyilishi tasir qiladi.

Kesuv asbobining eyilishi (E) deb, uning aosiy kesuvchi qirrasining kesilayotgan yuzaga normal yo'nalishda eyilishiga aytiladi.

Yeyilish egri chizigini yasash (2.3-rasm) eyilishning yo'l qo'yiladigan qiymatini aniqlashga imkon beradi.

2.3-rasm. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilish grafigi.

Asbobning ishlagan vaqtini yoki tayyorlamaning uzunligini bilgan xolda kesuv asbobi qirrasining tayyorlama yo'nishda bosib o'tgan yo'lini aniqlash mumkin.

$$L = \frac{\pi d}{1000} \cdot \frac{l}{S}$$

Bu erda:

L - keskichning yurgan yo'li, m;

d -ishlov berilayotgan yuza diametri, mm;

l -ishlov berilayotgan yuza uzunligi, mm;

S - surish, mm/ayl.

Kesib ishlash paytida keskichning eyilishi bir xilda bo'lmaydi. Yeyilish egri chizig'idagi I-uchastkasidagi boshlang'ich eyilishga (E_b) to'g'ri keladi, bunda yuzalarning gadir-budirliklari tez ediriladi, yuzalar qanchalik tekis bo'lsa, bu davrda eyilish shunchalik kam bo'ladi. II uchastka me'yorli eyilish davrini ko'rsatadi, bu davrda eyilish asta-sekin ma'lum burchak (β) bo'yicha orta boradi. Yeyilish darajasi biror qiymatga yetganda yuzalarning eyilish sharoiti o'zgaradi. Asosan, kesish temperaturasi kuchli darajada ko'tariladi va III-uchastkada-xalokatli eyilish davri boshlanadi. Ma'lumki, kesuv asbobi yeyilishi egri chizig'ining "A" va "B" nuqtalari oralig'ida optimal eyilishni xarakterlaydi, yo'l qo'yilgan eyilish qiymati ana shunga qarab aniqlanadi.

Kesuv asbobining yeyilishini egri chizig'idan ko'rinadiki, normal eyilish davrida eyilish burchak bilan joylashgan to'g'ri chiziqni tashkil qilayapti. Shu uchastkadagi eyilish jadalligini β burchagining tangensi tariqasida aniqlash mumkin:

$$E_2 = tg\beta$$

II uchastkada eyilishning kesish yo'li oshishi bilan oshib borishini nisbiy eyilish bilan ifodalanadi.

Nisbiy eyilish deb kesuv asbobining 1000 metr yo'lni kesib o'tgandagi eyilishiga aytiladi (me'yorli eyilish uchastkasida).

$$E_H = \frac{1000 * E_2}{L_2} \text{ mkm / km}$$

Bu erda

E_H – nisbiy eyilish, mkm/km;

E_2 – me'yorli eyilish uchastkasidagi o'lcham eyilish miqdori, mkm;

L_2 – me'yorli eyilish uchastkasidagi kesuv asbobining yurgan yo'li, m.

Agar ishlov berilayotgan sharoit uchun (kesilayotgan detalning va kesuv asbobining materiali, ish tartibi) nisbiy eyilish miqdori (E_n) va boshlang'ich eyilish (E_δ) ma'lum bo'lsa xohlagan kesish yo'li (L) uchun asbobning eyilish miqdorini aniqlash mumkin bo'ladi.

$$E = E_\delta + \frac{E_n * L}{1000} \text{ mkm}$$

bu erda E_n – nisbiy eyilish mkm/km.

E_δ – me'yorli eyilish uchastkasidagi o'lcham eyilish miqdori, mkm.

L – me'yorli eyilish uchastkasidagi kesuv asbobining yurgan yo'li, m.
Yeyilish miqdorini bilgan holda eyilishdan kelib chiqadigan hatolikni (Δ_e) aniqlab bo'ladi.

Nosimmetrik ishlov berishda $\Delta_e = E$.

Simmetrik ishlov berishda $\Delta_e = 2E$.

Ushbu ishda silindr shaklidagi aylanuvchi sirtga keskich bilan ishlov berilib, keskichning eyilishini mikronli indikator bilan maxsus moslamada o'lchanadi. Indikatorning 1 bo'limining qiymati 0.001mm ga teng (2.4-rasm).

2.4-rasm. O'lchov moslamasini sxemasi.

1-Indikator; 2-Keskich; 3-Tayanch vint; 4-Asos tayanchlar.

Keskichning eyilishini ma'lum vaqtda (T) so'ng yoki ma'lum yo'lni (L) kesib o'tgandan so'ng o'lchanadi. Ish davomida xosil bo'ladigan kesish issiqligi va oldingi yuzada o'simta xosil bo'lishi, eyilishini aniqlashni qiyinlashtiradi. Ularning ta'sirini yo'qotish uchun o'lchashdan oldin o'simtani olib tashlash va kesichni suvda sovutish kerak bo'ladi.

Keskichning eyilishini aniqlash uchun tayyorlamaga tozalab ishlash tartibida ishlov beriladi:

$V = 150-200 \text{ m/min.}$

$t = 0.1-0.2 \text{ mm.}$

$S = 0.1-0.2 \text{ mm/ayl.}$

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. TV-7M tokarlik vint qirqish dastgohiga tayyorlamani o'rnatilsin va maxkamlansin.
2. 1,5–2 мин davomida kesichni sovuq suvda sovutilsin.
3. Yaxshilab tozalangan keskich o'lchov moslamasiga o'rnatilsin. Kesichni o'rnatishda va bo'shatishda indikatorning o'lchov uchligi richag bilan birgalikda tortib qo'yilsin.
4. Richagni bir maromda tushirib indikator ko'rsatkichi yozib olinsin.
5. Keskich moslamadan yechib olinsin, uni bo'ylama o'qini tayyorlamaning o'qiga nisbatan perpendikulyar xolatini ta'minlab, dastgohning keskich tutqichiga o'rnatilsin.
6. Ishni boshlashdan oldin tayyorlama diametri o'lchab olinsin va dastgoh

berilgan rejimga sozlansin: $n = 315 \text{ min}^{-1}$, $S = 0,07 \text{ mm/ayl}$, $t = 0,25 \text{ mm}$.

7. Dastgoh yurgizilsin va bo'ylama surish yo'nalishi bo'yicha tayyorlama $l = 50\text{--}100 \text{ mm}$.ga yo'nilsin.

8. Dastgoh o'chirilib keskich bo'shatib olinsin. Keskich 1,5–2 min sovuq suvda sovutilib, yaxshilab artilib o'lchov moslamasiga o'rnatilsin. Indikator ko'rsatkichlari bo'yicha keskichning tajribadan oldingi va keyingi yeyilishi ko'rsatkichlari aniqlansin.

9. Tajriba keskichni charxlamasdan 5 marotaba o'tkaziladi.

10. Olingan natijalar jadvalga kiritilib, keskichni olchamli yeyilishining kesish yo'lga bog'liqligi grafigi qurilsin.

11. Eng kichik kvadratlar usuli bilan yeyilishni normal uchastkasi uchun $U = f(L)$ bog'liqlik o'rnatilsin.

12. Olingan ifoda bo'yicha yeyilish qiymatlari aniqlansin va hisob natijalari grafikka kiritilsin hamda punktir chiziqlar belgilansin.

Misol. Boshlang'ich ma'lumotlar jadvalini to'ldiramiz. (2.1-jadval).

2.1-jadval

Boshlang'ich ma'lumotlar

Dastgoh	Ishlov beriladigan material	Keskich		Tayyorlama diametri, mm	Ishlov berish rejamlari			
		markasi	burchaklar		n , min^{-1}	V , m/min	S , mm/ayl	t , mm
TV-7M	Po'lat 45	T15K6	α γ $\varphi = \varphi' = 45^\circ$	95	315	98,9	0,07	0,25

Tajriba natijalari 2.2-jadvalga kiritamiz.

2.2-jadval

Tajriba natijalari

O'lchangan parametrlar	Tajriba nomerlari				
	1	2	3	4	5
Supportning bo'ylama joylashuvi l , mm	10	100	100	100	100
Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishi U , mkm	14	4	2	2	2
Supportning tajribagacha dastlabki bo'ylama joylashuvi l , mm	100	200	300	400	500
Tajriba boshidagi kesish yo'li L , m	426	852	1278	1704	2130
Kesuv asbobining tajriba boshidagi o'lchamli yeyilishi U , mkm	14	18	20	22	24

Tajriba natijalarining U va L qiymatlarini 2.3-jadvali shaklida kiritamiz.

2.3-jadval

Экспериментальные данные

L	426	852	1278	1704	2130
U	14	28	20	22	24

Shunday qilib, L va U korsatkichlarini $U = al + b$ ifoda bilan bog'lab, eng kichik kvadratlar usuli bilan a va b qiymatlarni aniqlaymiz.

Hisob-kitob jadvalida (2.4-jadval) kerakli yig'indilarni keltiramiz.

2.4-jadval

Hisob-kitob jadvali

i	L_i	U_i	L_i^2	$L_i U_i$
1	426	14	181476	5964
2	852	18	725904	15336
3	1278	20	1633284	25560
4	1704	22	2903616	37488
5	2130	24	4536900	51120
Σ	6390	98	9981180	135468

Bu ma'lumotlarni sistemaga solamiz:

$$\begin{cases} 9981180a + 6390b = 135468, \\ 6390a + 5b = 98. \end{cases}$$

Bu sistemani echimi quyidagi koeffisient qiymatini beradi:

$$a \approx 0,0056; b \approx 12,4.$$

Hisob natijalari jadval ko'rinishida keltiriladi.

L	U
400	15,5548
700	17,0965
1000	18,6383
1300	20,1801
1600	21,7219
1900	23,2637
2200	24,8055
2500	26,3473
2800	27,8891

Olingan ma'lumotlar asosida kesuv asbobining o'lchamli yeyilishini kesish yo'liga bog'liqligini quramiz (2.5-rasm).

2.5-rasm. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishini kesish yo'liga bog'liqligi.

Hisobot tarkibi

1. Tajriba ishi mavzusi yoziladi.
1. Kesuv asbobining yeyilish sabablari va uni baholash metodlari yoritiladi.
 1. Tajribani dastlabki ma'lumotlar jadvalini toldirish.
 2. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishi sxemasini keltirish.
 3. Tajriba o'tkazish jadvalini to'ldirish.
6. Eng kichik kvadratlar usuli bilan olingan koeffisientlarning $U=f(L)$ bog'liqlik tenglamasi keltirilsh. Hisob natilarini keltirish.
7. Kesuv asbobining o'lchamli yeyilishini kesish yo'liga bog'liqligi grafigini qurish.

Nazorat savollari:

1. Kesuvchi asbob eyilishini keltirib chiqaruvchi asboblar
2. Kesuvchi asbob eyilishini aniqlikka ta'siri
3. Kesuvchi asbob eyilishiga tasir etuvchi omillar
4. Kesuvchi asbob eyilishi davrlari
5. Boshlangich eyilish davrini izoxlang
6. Me'yorli eyilish davrini aniqlang
7. Kesuvchi asbob eyilishini kamaytirish yo'llari

3-LABORATORIYA ISHI

TOKARLIK-VINTQIRQAR DASTGOHNING BIKRLIGINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Bikrlikni aniqlash usullari bilan tanishish. Tokarliik-vintqirqar dastgohining bikrligini aniqlash. Dastgohning bikrligining aniqlikka tasirini o'rganish.

Kerakli jihozlar: TV-7M tokarlik vint qirqish dastgohi, indikator, keskichlar, po'lat 45 materialidan ishlangan uchta belbogdan iborat ekstsentrik tayyorlama, shtangensirkul.

Ish mazmuni: Mashinaning detallari (podshipnik, val, tishli gildrak va x.k) o'lchov asboblarning ishchi qismlari, kesuv asboblarning ish davomida eyiladi.

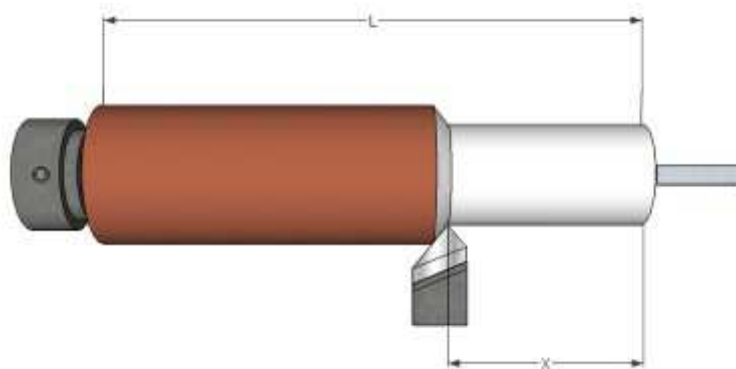
Nazariy ma'lumotlar.

Detallarni kesib ishlash jarayonida keskich yo'nilayotgan metallning qarshiligini engishi kerak. Bu qarshilikni teng ta'sir etuvchi kuch tarzida tasavvur qilish mumkin. Qarshilik (kesish) kuchini (F), uchta tashkil etuvchi kuchlarga asosiy xarakter tezligi (V) yo'nalishidagi R_z ga, tayyorlama o'qi bo'ylab yo'nalgan R_x ga va tayyorlama o'qiga tik (keskich bo'ylab) yo'nalgan R_U ga ajratish mumkin.

$$\text{Unda: } P = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2}$$

Bu kuch ta'sirida keskichning uchi yo'nilayotgan detalga nisbatan orqaga siljiydi, bu esa detalning o'lcham aniqligiga ta'sir qiladi (diametri kattalashadi). Yo'nib ishlashda keskichning orqaga siljishiga asosan keskich bo'ylab yo'nalgan R_U kuchi ta'sir qiladi.

Markaz o'qlariga o'rnatilgan detalga ta'sir qiluvchi kuch ta'sirida tokarlik-vintqirqar dastgohning oldingi odingi babka, support va ketingi babkalarining siljishi natijasida keskich detalga nisbatan siljiydi (3.1-rasm).



3.1-rasm.

Keskichning shu xolatida dastgohning beriluvchanligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_d = W_{sup} + W_{ob} (X/L)^2 + W_{kb} (L-X/L)^2$$

Unda dastgohning bikrligi:

$$J_d = 1/W_d \quad n/mm$$

Bu erda : W_d - dastgohning beriluvchanligi.

J_d - dastgohning bikrligi.

W_{sup} - supportning beriluvchanligi.

W_{ob} - oldingi babkaning beriluvchanligi.

W_{kb} - ketingi babkaning beriluvchanligi.

L - ishlov berilgan detalning uzunligi, mm.

X - ketingi babkadan kesish kuchi ta'sir qilayotgan joygacha bo'lgan masofa, mm.

Demak, dastgohning bikrligini aniqlash uchun avval uning barcha qismlarining bikrligini, dastgohning turqunlik (xarakatsiz) xolida aniqlash kerak ekan. Lekin turqunlik xolida aniqlangan bikrlilik aniq chiqmaydi, chunki dastgoh ishlayotgan paytda kesish kuchi o'zgarib turadi. Birikmalardagi oraliqlar xam bikrlikka ta'sir qiladi.

Shuning uchun biz dastgohning bikrligini aniqroq usul bilan, ya'ni uni ishlab turgan jarayonda aniqlaymiz. Bu usul bir xilda quyimga ega bo'lmagan tayyorlamaga ishlov berib dastgohning bikrligini aniqlashga asoslangan.

Bikrlikni aniqlash uchun maxsus ekstsentrik shakldagi tayyorlamalarni kesish jarayonida kesish chuqurligi t_{kichik} dan t_{katta} ga o'zgaradi. Kesish chuqurligining o'zgarishi esa kesish jarayonida R y kuchini o'zgarishiga va natijada DMAD elastik birligining bu kuch tasirida siljishiga olib keladi.

Tokarlik-vintqirqar dastgohida ishlashda DMAD birligining siljishi (egilishi) dastgohning, keskich va tayyorlamaning bikrligiga bog'liq.

Unda:

$$W_{bir} = W_d + W_t + W_k \quad (1)$$

Yoki:

$$1/J_{bir} = 1/J_d + 1/J_t + 1/J_k$$

bu erda:

W_{bir}, J_{bir} - DMAD sistemasining beriluvchanligi va bikrligi;

W_k, J_k - kesuv asbobining (keskichning) beriluvchanligi va bikrligi;

W_d, J_d - dastgohning beriluvchanligi va bikrligi;

W_t, J_t - tayyorlamaning beriluvchanligi va bikrligi.

Ma'lumki P_y kuchi keskich bo'ylab ta'sir qiladi, demak keskichning bikrligi juda kata sonni tashkil qiladi. (P_y kuchi ta'sirida keskich egilmaydi), shuning uchun $W_a - (1)$ formulada hisobga olinmasa xam bo'ladi.

Kesish jarayonida kalta va diametri katta tayrlama ishlatish (bikrlikni oshirib) hisobiga W_t ni hisobga olmasa xam bo'ladi.

Unda

$$W_{bir} = W_d \quad \text{yoki} \quad J_{bir} = J_d$$

Malumki dastgohning bikrligi:

$$J_d = P_y/y \quad n/mm$$

Kesish nazariyasi bo'yicha keskich bo'ylab yo'nalgan kuch - P_y , y - P_y kuchi tasirida dastgohning shu yo'nalishdagi siljishi, mm.

Bu holda dastgohning bikrligi quyidagicha bo'ladi:

$$J_{\delta} = \frac{10C_p t^x v^n S^y}{y} \text{ n/mm}$$

bu erda:

S_r – ishlanadigan metallning mexanik xossalariga boqliqlik koeffitsienti.

X_r – ishlanadigan metallga boqliq bo'lgan daraja ko'rsatkichlari.

t - kesish chuqurligi, mm.

S - surish, mm/ayl.

V -kesish tezligi, m/min.

Ekstsentrik tayyorlamani kesib ishlashda kesish chuqurligi t_{kichik} dan t_{katta} ga o'zgarishi natijasida dastgohning qismlari xam U_{kichik} dan U_{katta} o'zgaradi.

Agar $t_{katta} - t_{kichik} = \Delta_m$

$U_{katta} - U_{kichik} = \text{deb belgilasak, bikrlik:}$

$$J_{\delta} = 10C_p S^y \left(\frac{\Delta_m}{\Delta_{\delta}} \right)^x V^n \quad H / MM \quad (2)$$

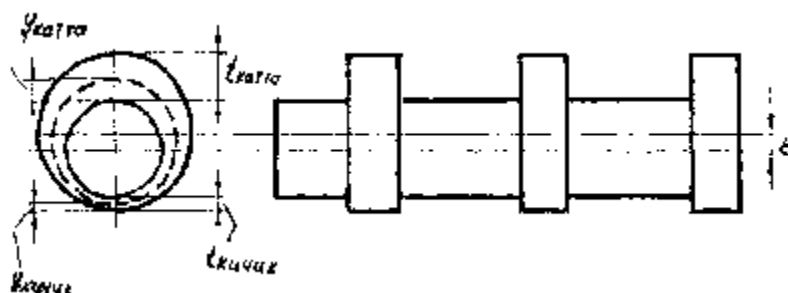
Bu erda Δ_m va Δ_{δ} – tayyorlama va detalning hatoligi (tepishi).

Shunday qilib, tokarlik-vintqir qar dastgohining bikrligini aniqlashda ekstsentrik tayyorlamani hatoligi ishlov berishdan oldin va ishlov bergandan so'ng o'lchash va (2) formula yordamida hisoblab topish mumkin.

S koeffitsienti, xamda x , n va y daraja ko'rsatkichlarining qiymatlarini ishlanayotgan tayyorlamaning materiali va keskichiga qarab olinadi.

Ishni bajarish tartibi:

Kesib ishlash uchun po'lat 45 materialidan ishlangan uchta belbogdan iborat ekstsentrik tayyorlama tayyorlaymiz. (3.2 -rasm)



3-rasm

Birinchi belbog shpindelning, ikkiinchisi supportning va uchinchi-ketingi babkaning bikrligini aniqlashga yordam beradi.

Kesib ishlash uchun TI5K6 markali qattiq qotishmadan ishlangan keskich qabul qilinadi.

Keskichning burchaklari: $\gamma = 0^{\circ}$, $\alpha = 10^{\circ}$, $\varphi = 45^{\circ}$, $\varphi_1 = 10^{\circ}$, $r = 1\text{mm}$.

Kesilayotgan material va ishlatilayotgan keskichni bilgan holda malumotnomadan topamiz:

$$S_r=243, X_r=0,9, U_r=0,6, n= - 0.3$$

Tayyorlamani tokarlik dastgohiga o'rnatib indikator yordamida tayyorlamaning hatoligi(tepishini)ni aniqlaymiz. Buning uchun indikatorni qo'ygan holda qo'l bilan asta-sekin aylantiramiz. Indikatorni xar bo'lagi qiymati- 0.01mm.

Tayyorlamaning xatoligini o'lchagandan so'ng ma'lum ravishda (ish paytida yozib olinadi) tayyorlamaga ishlov beramiz va xuddi shu usulda detalning hatoligini aniqlaymiz.

Hisobot tarkibi:

1. Bikrlik va beriluvchanlik to'grisida malumot.
2. Bikrlikni aniqlash usullarini o'rganish.
3. Dastgohda bikrlikni aniqlash shartli chizmasini chizish.
4. Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga kiritish.

Oldingi babka oldidagi xalqa			Detal o'rtasidagi xalqa			Orqa babka oldidagi xalqa		
Tayyorl. tepishi Δ_t , mm	Detal tepishi Δ_d , mm	Bikrlik J_{old} N/mm	Tayyorl. tepishi Δ_t , mm	Detal tepishi Δ_d , mm	Bikrl. $J_{o'rt}$ N/mm	Tayyorl. tepishi Δ_t , mm	Detal tepishi Δ_d , mm	Bikrl. J_{orqa} N/mm

5. 2-formula yordamida dastgoh qismlarining bikrligini hisoblash
6. Dastgoh qismlari bikrligini tasvirlovchi diagramma chizish

Nazorat savollari:

1. Mexanik ishlov berishdagi «aniqlik» tushunchasi
2. Aniqlikka tasir etuvchi omillar
3. DMAD texnologik tizimini qayishqoqlik deformatsiyasini aniqligiga tasiri
4. Dastgoh bikrligini aniqlikka tasiri
5. Dastgoh bikrligi qanday topiladiq
6. «Bikrlik» tushunchasini izoxlang
7. «Beriluvchanlik» tushunchasini izoxlang
8. Dastgoh bikrligini oshirish yo'llari
9. Bikrlikni aniqlash yo'llari

4-LABORATORIYA ISHI

GORIZONTAL-FREZALASH DASTGOHINING BIKRLIGINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Dastgoh bikrligini aniqlikka ta'sirini aniqlash. Frezalash dastgohining bikrligini aniqlash.

Kerakli jihozlar: NGF-110 gorizontal frezalash dastgohi, chizg'ich, qalam, indikator, turli profilli frezalar, shtangensirkul.

Ishni mazmuni:

Metallarni kesib ishlashda dastgoh-moslama-kesuvchi asbob va tayyorlama /DMAD/ elastik texnologik birlikni tashkil etadi. Kesish joyida xosil bo'ladigan kesish kuchi bu texnologik birlikka ta'sir etib uning qismlarini o'z xolidan siljishiga olib keladi. Siljish miqdori kesish kuchiga va bikrlikka boqliq.

Mashinasozlikda DMAD elastik texnologik birligiga kata ahamiyat beriladi, chunki u ishlov berilayotgan detalning aniqligiga va dastgohning ish unumdorlikka katta ta'sir qiladi.

Bikrlik deb, texnologik birlikning uni siljitish (egilish) ga xarakat qiladigan qarshilik ko'rsatishga aytiladi.

Kesib ishlash jarayonida detal aniqligiga asosan ishlov berilayotgan yuzaga normal ta'sir qiluvchi kuch ta'sir etadi. Bu xolda, DMAD texnologik birligining bikrligi deb kesish tekisligiga normal yo'nalgan (Ru) kuchning shu yo'nalishda asbobning kesuvchi qirrasining siljishiga (u) nisbatiga aytiladi, ya'ni

$$J = \frac{P_y}{y} \quad n/mm \quad (1)$$

DMAD texnologik birligining bikrligini tajriba yo'li bilan topish mumkin. Faqat oddiy shakldagi tayyorlama yoki keskichlarning bikrligini hisoblash yo'li bilan topsa bo'ladi.

Odatda yangi dastgohning bikrligi 20000-40000 n/mm, eyilgan eski dastgohlarning bikrligi esa 10000 n/mm va undan kam bo'ladi.

Universal-frezalash dastgohining bikrligi uning shpindeli, ilgagi va stolining bikrligidan tashkil topadi.

Bu dastgohda ishlaganda uning uzellari va opravka radius bo'ylab yo'nalgan P_y kuchi tasirida ishlaydi, deformatsiyalanadi va natijada ishlov berilayotgan o'lcham noaniq chiqadi.

qisoblash ishlarida bikrlikdan emas, balki uning teskarisi – beriluvchanlik formulalaridan foydalanish osonroqdir.

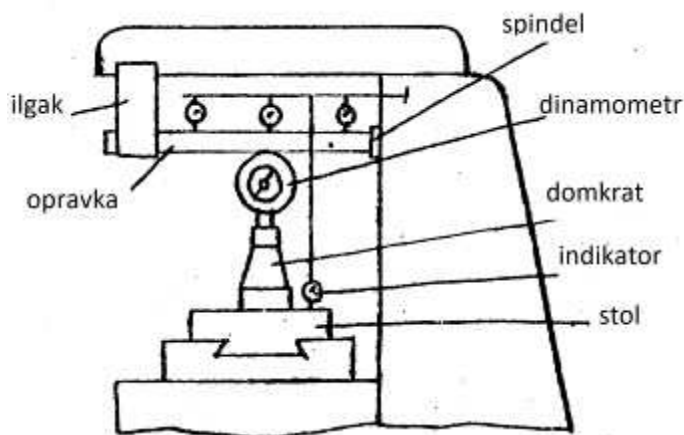
Beriluvchanlik:

$$W = \frac{I}{J} \quad mm/n \quad (2)$$

Universal-frezalash dastgohining bikrligini aniqlash uchun unga noldan boshlab bir qancha katta miqdorgacha kuch tasir etadi. /bu tasir etuvchi kuchlar kesish paytida paydo bo'ladigan kuchni ifodalaydi/. Bu kuchlar ta'sirida uning

uzellarning siljishini /egilishini/ indikatorlar yordamida aniqlanadi. Tasir qilayotgan kuchning miqdorini dinamometr yordaida o'lchanadi.

Dastgohga kuch tasir etib uning uzellarini siljishini o'lchash sxemasi 4.1-rasmda ko'rsatilgan.



4.1-rasm

Tajriba o'tkazilayotgan sxema uchun dastgohning beriluvchanlik formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_d = W_{stol} + W_i (X/L)^2 + W_{shp} (L-X/L)^2 \quad (3)$$

DMAD birligining beriluvchanlik formulasi esa

$$W_{birl} = W_{stol} + W_i (X/L)^2 + W_{shp} (L-X/L)^2 + W_{opr} \quad (4)$$

Bu erda

W_d - dastgohning beriluvchanligi;

W_{stol} - stolning beriluvchanligi;

W_i - ilgakning beriluvchanligi;

W_{shp} - shpindelning beriluvchanligi;

W_{birl} - DMAD birligining beriluvchanligi;

L - opravkaning ishchi uzunligi;

X - shpindeldan kuch tasir etuvchi joygacha bo'lgan masofa

Bunda stolni deformatsiyasini aniqlashda ishlatiladigan indikatorni bir bo'lagingining qiymati 0.001mm ga, shuningdek shpindel, opravka va ilgakdagi deformatsiyalarni aniqlashda ishlatiladigan indikatorni bir bo'lagini qiymati 0.01mm ga teng.

Ushbu laboratoriya ishini bajarishda ta'sir etuvchi kuch opravkaning o'rtasiga qo'yiladi. Unda formula soddalashadi va ushbu holga keladi:

$$W_d = W_{stol} + 1/4 (W_{shp} + W_i) \quad (5)$$

Universal-frezalash dastgohining bikrligini aniqlash uchun domkrat yordamida kuch tasir etamiz. Uning miqdorini esa dinamometr yordamida aniqlaymiz.

Dinamometr indikatorini milini xar bir bo'lakka surish orqali dastgohga 280 n. ga teng kuch ta'sir qilinadi.

To'rtta indikator yordamida shu kuch tasirida stolning, ilgakning, opravkaning va shpindelning qanday miqdorga siljishini aniqlaymiz va ularning beriluvchanligini aniqlaymiz:

$$W_{stol} = U_s / R_u; \quad W_i = U_i / R_u; \quad W_{shp} = U_{shp} / R_u; \quad W_{opr} = U_{opr} / R_u.$$

Bu erda:

U_s – stolning siljishi;

U_i – ilgakning siljishi;

U_o – opravkaning siljishi;

U_{sh} – shpindelning siljishi.

Beriluvchanlikni hisoblashda tajribada ishlatilgan eng katta kuchni va unga muvofiq keluvchi siljishlar miqdori qabul qilinadi.

Olingan natijalar yordamida (5) formula bilan dastgohning beriluvchanligini aniqlash mumkin.

Dastgohning bikrligini esa:

$$J = 1 / W_d \quad n/mm.$$

formula bilan topish mumkin.

Ta'sir etuvchi kuch tasirida dastgoh uzellarining siljishini grafik asosida ko'rsatiladi. Buning uchun abtsissa o'qi bo'yicha tasir etuvchi kuchlarni va ordinata o'qi bo'yicha, shu kuchlar tasirida dastgoh uzellarining /stol, ilgak, opravka, shpindel/ siljish miqdori qo'yiladi.

Hisobot tartibi

1. Bikrlik va beriluvchanlik haqida malumot yoziladi.
2. Gorizont-al-frezalash dastgohining bikrligini aniqlash shartli chizmasinin chizish
3. Tajribani o'tkazish va natijalarni quyidagi jadvalga kiritish

№	Domkrat indikatorini ko'rsatkichi	qo'yilgan kuch $R_u, N.$	Deformatsiya, mm			
			Stol, $U_s.$	Shpindel, $U_{shp}.$	Opravka, $U_o.$	Ilgak, $U_i.$
1	0	0	0	0	0	0
2		280				
3		560				
4		840				
5		1120				
6		1400				
7		1680				
8		1960				
9		2240				
10		2520				
11		2800				

1. Dastgoh uzellarining tasir etuvchi kuchlar tasirida siljish grafigini chizish
2. Dastgohning beriluvchanligini va bikrligini hisoblash
3. Dastgoh uzellari bikrligi haqida o'z xulosalarini berish

Nazorat savollari

1. Mexanik ishlov berishdagi «aniqlik» tushunchasi
2. Aniqlikka tasir etuvchi omillar
3. DMAD texnologik tizimini qayishqoqlik deformatsiyasini aniqligiga ta'siri
4. Dastgoh bikrligini aniqlikka ta'siri
5. Dastgoh bikrligi qanday topiladiq
6. «Bikrlik» tushunchasini izoxlang
7. «Beriluvchanlik» tushunchasini izoxlang
8. Dastgoh bikrligini oshirish yo'llari
9. Bikrlikni aniqlash yo'llari

5-LABORATORIYA ISHI

DASTGOHNI SOZLASH HATOLIGINI O'RGANISH

***Ishdan maqsad:** Dastgohlarni sozlash usullari bilan tanishish. Sozlash xatoliklarini o'lchash. Sozlash xatoligini detal aniqligiga tairini o'rganish.*

***Kerakli jihozlar:** Charxlash-jilvirlash dastgohi, vertikal parmalash dastgohi, NGF-110 gorizontaal frezalash dastgohi, TV-7M tokarlik vint qirqish dastgohi, limb, namuna qolip (detal) va qo'zgalmas tirsaklar, keskichlar, chizg'ich, qalam, shtangensirkul.*

Ishni mazmuni:

Partiya detallariga ishlov berish uchun dastgohlar avvaldan ma'lum o'lcham olishga mo'ljallab sozlanishi kerak. Dastgohlar limb, namuna qolip /detal/ va qo'zgalmas tirsaklar yordamida kerakli o'lchamlik detal ishlashga sozlanadi.

Lekin sozlash davomida o'rnatish hatoliklari paydo bo'lishi hisobiga aniq o'lcham olib bo'lmaydi, yani ishlov berilgan detalga sozlash xatoligi ta'sir qiladi. Bu hatolik bir nechta omillar tasirida kelib chiqadi:

Limb bo'linmasi xatoligi, yurgizish vintining eyilishidan kelib chiqadigan xatolik, namuna qolipning aniqligi, qo'zgalmas tirgakning noaniq o'rnatilishi, ishchining ko'rish qobiliyati, ish joyining yoritilishi va x.k.

Har bir partiya detallariga ishlov berish uchun sozlangan kesuv asbobining xolati sozlash xatoligi tasirida xar xil bo'ladi.

Bu xatolikning miqdorini dastgohning qo'zgalmas qismiga maxkamlangan indikator yordamida aniqlash mumkin.

Indikatorning xar bir bo'lagining qiymati – 0,01 mm.

Buning uchun birinchi sozlangan xolda indikatorning milini nolga qo'yamiz. Kelgusi sozlashda esa indikator milining noldan qanchaga ogganini yozib olamiz. Bu og'ishning miqdori keskichni sozlashda yo'l qo'yilgan hatolikni ko'rsatadi. Har bir sozlash usuli uchun 10 martadan sozlash hatoligini aniqlaymiz.

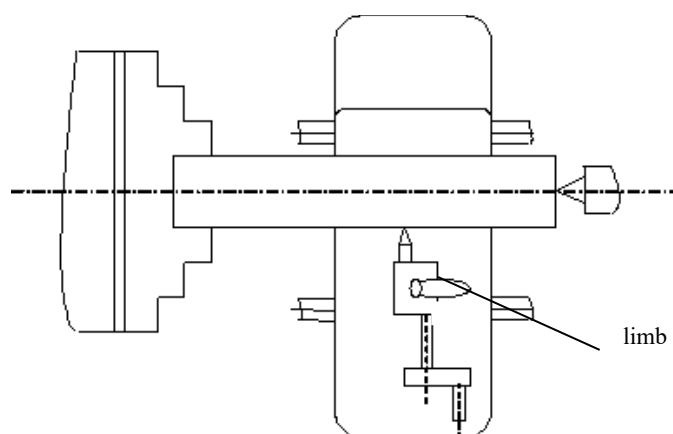
Tajribalarda indikator mili 0 ga etmasa, indikator u ko'rsatkichlar qiymati (-) ishora bilan va 0 dan o'tib ketsa (+) ishorasi bilan olamiz.

Olingan o'lchovlar yordamida nuqtaviy diagramma tuzamiz. Buning uchun abtsissa o'qiga o'lchamlar tartib raqamini ketma-ket joylashtiramiz va ordinata o'qiga esa o'lchamlarning birinchi o'lchamdan og'ishni bir masshtabda joylashtiramiz.

A. Keskichni limb yordamida o'rnatish

Buning uchun indikatorni dastgohning qo'zgalmas qismiga maxkamlanadi va ko'ndalang supportni indikatorga tekkunga qadar suriladi. So'ng indikator mili va limbini «0» - ga qo'yiladi. o'rnatish xatoligini o'lchash uchun limb yordamida ko'ndalang support indikatoridan olib qochiladi va yana limb yordamida «0» ga o'rnatiladi (5.1-rasm).

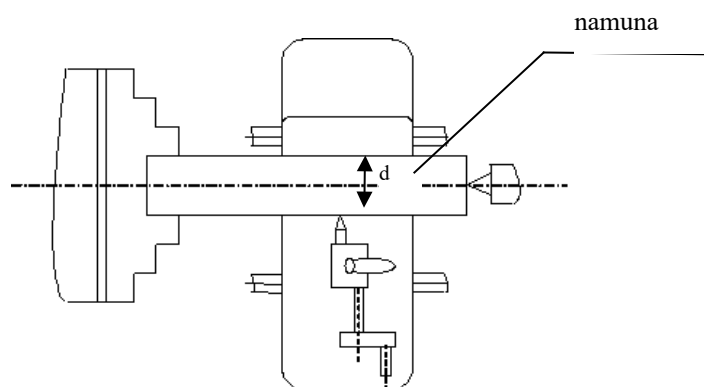
Paydo bo'lgan o'rnatish xatoligini G`supportning birinchi sozlangan xoldagi vaziyatini o'zgarishini G` indikator mili ko'rsatadi.



5.1-rasm.

B. Keskichni namuna qolip /detal/ yordamida o'rnatish

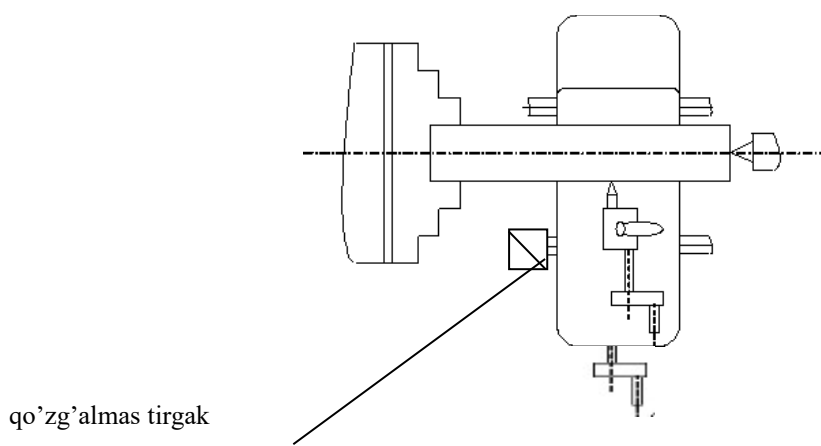
Buning uchun dastgohga namuna qolip o'rnatiladi. So'ng keskichni namuna detalga tekkuncha ko'ndalang support yordamida suriladi. Namuna detalni ishdan chiqmaslik uchun u bilan keskich o'rtasiga 0.05-0.3 mm qalinlikdagi shup qo'yiladi. Agar namuna detal va keskich oraligiga qo'yilagn shup oz-moz kuch bilan tortilib chiqsa keskich to'g'ri o'rnatilgan deb hisoblanadi. Shu xolda indikator mili «0» ga qo'yiladi. So'ng 10 marta keskich ko'ndalang support yordamida o'rnatiladi. o'rnatishda paydo bo'lgan hatolikkni indikator milining ko'rsatilishidan yozib olinadi (5.2-rasm).



5.2-rasm.

V. Keskichni qo'zgalmas tirkak yordamida o'rnatish

Buning uchun dastgohning karetkasiga tirkak maxkamlanadi va support tirkakka qadaladi. Dastgohning qo'zgalmas qismiga o'rnatilgan indikator shu xolda supportga tegib turishi kerak va «0» -ni ko'rsatmogi kerak. Ishni bajarish uchun support limb yordamida 10 marta qo'zgalmas tirkakdan olib qochiladi va tirkakka qadaladi. Bunda supportning vaziyatini o'zgarishini (birinchi xoldagiga nisbatan) indikator yordamida yozib olinadi (5.3-rasm).



5.3-rasm.

Hisobot tartibi

- 1.Limb, namuna qolip va qo'zgalmas tirgak yordamida dastgohni sozlash shartli chizmasini chizish.
- 2.Tajriba natijalarini jadvalga kiritish.

Tajriba, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sozlash xatoligi, Δ_s , mm										

- 1.Shu sozlashlar bo'yicha o'lchamlarning o'zgarishini ko'rsatuvchi nuqtaviy diagrammalar chizish.
- 2.Barcha sozlashlar bo'yicha qo'shma diagramma chizish.
- 3.Sozlash (o'rnatish) aniqligi bo'yicha o'z xulosalaringizni bering.

Nazorat savollari:

1. Dastgohni sozlashdan maqsad
2. O'lchamni olish usullari
3. Dastgohni sozlash usullari
4. Dastgohni sozlash xatoligini aniqlikka tasiri
5. Sozlash hatoligini kamaytirish usullari

6-LABORATORIYA ISHI

ISHLOV BERISH ANIQLIGINI MATEMATIK STATISTIKA USULI BILAN ANIQLASH

Ishdan maqsad: Kesib ishlov berishda xosil bo'ladigan xatoliklarni o'rganish. Extimollar nazariyasi yordamida xatolikni aniqlash yo'llari bilan tanishish.

Kerakli jihozlar: Charxlash-jilvirlash dastgohi, vertikal parmalash dastgohi, NGF-110 gorizontaal frezalash dastgohi, TV-7M tokarlik vint qirqish dastgohi, limb, namuna qolip (detal) va qo'zgalmas tirsaklar, keskichlar, chizg'ich, qalam, shtangensirkul.

Ish mazmuni:

Dastgohda ishlangan detallarning aniqligini extimollar nazariyasi yordamida aniqlash.

Tayyorlamani tayyorlash, dastgohda kesib ishlash yigish jarayonida xosil bo'ladigan xatoliklarni uch turga bo'lish mumkin:

- doimiy takrolanuvchi;
- doimiy, lekin biror qonun bo'yicha o'zgaruvchi;
- tasodifiy.

Doimiy takrorlanuvchi xato deb, shunday xatoga aytiladiki uning qiymati partiyadagi barcha detallar uchun o'zgarmaydi. Bu xatolar xar bir o'lchash natijasini bir xil miqdor qadar kattalashtiradi yoki kichiklashtiradi. Masalan, agar razvyortkaning diametri 1mkm ga kichik bo'lsa, u xolda shu razvyortka bilan ishlangan barcha teshiklarda xatolik minus ishorali 1 mkm bo'ladi.

Doimiy takrorlanuvchi xatoliklar parmalashda dastgoh stoli va parma o'qi perpendikulyarligidan, tokarlik dastgohida shpindel o'qi bilan bo'ylama yo'naltiruvchining parallelmasligidan, o'lchamlik va shakldor kesuv asboblarning noaniq ishlanishidan paydo bo'ladi. Bu xatoliklarni bir nechta ishlov berilgan detallarni o'lchash yo'li bilan aniqlanadi.

Doimiy takrorlanuvchi xatoliklarning tasirini bartaraf qilish mumkin, buning uchun bu xatolarni keltirib chiqaradigan sabablar yo'qotilishi kerak. Doimiy, lekin biror qonun bo'yicha o'zgaruvchi xatolar partiyadagi detallar aniqligiga malum qonuniyat bo'yicha tasir qiladi. Bunga asbobning eyilishi tasiridan yoki temperaturaning o'zgarishidan kelib chiqadigan xatoliklar misol bo'la oladi. Masalan, razvyortka ish jarayonida emiriladi va bu esa xar bir ishlanayotgan teshiklarning diametrini asta-sekin kichiklashishiga sabab bo'ladi. Asbobning eyilish qonuniyatini bilgan xolda doimiy o'zgaruvchan xatoni yo'qotish yoki kamaytirish mumkin.

Tasodifiy xatolar bir nechta bir-biri bilan bogliq bo'lmagan omillarning tasiridan paydo bo'ladi. Bu xatolar bir partiyadagi xar bir detal uchun xar xil qiymatga ega bo'ladi.

Tasodifiy xatolar tayyorlama materiali qattiqligini o'zgarishi, quyim miqdorining o'zgarishi, tayyorlamani moslamaga o'rnatishdagi xatolik va boshqa omillar tasirida paydo bo'ladi.

Yuz bershi mumkin bo'lgan tasodifiy xatoning kattaligini va ishorasini oldindan bilib /aniqlab/ bo'lmaydi, lekin bu xatoliklarning taqsimlanishini tajriba yo'li bilan extimollar nazariyasini qo'llab aniqlash mumkin.

Extimollar nazariyasi va xatolikni aniqlash. Extimollar nazariyasi matematik fan bo'lib, tasodifiy xodisalar va ularning sodir bo'lish extimolligini o'rganadi.

Ma'lumki, detallarni ishlashda albatta xatoliklar bo'ladi, shu sababli ishlanayotgan detallarning xammasi aniq bir o'lchamli bo'lmaydi. Navbatdagi ishlanayotgan detallarning u yoki bu o'lchamlik bo'lishi tasodifiy xodisa, o'lchamning qiymati esa tasodifiy qiymat bo'ladi.

Tasodifiy miqdorlar malum qonuniyatga ega, bu qonuniyatlarni ko'p sonli kuzatishlar va kuzatishlar natijalarini qayta ishlash o'li bilan payqash mumkin.

Yuqorida qayd qilinganidek, detall o'lchamlarining taqsimlanishi (tarqalishi) tasodifiy xatolar tasiridan paydo bo'ladi. Lekin tasodifiy xatolar bilan bir paytda doimiy xatolar xam paydo bo'ladi.

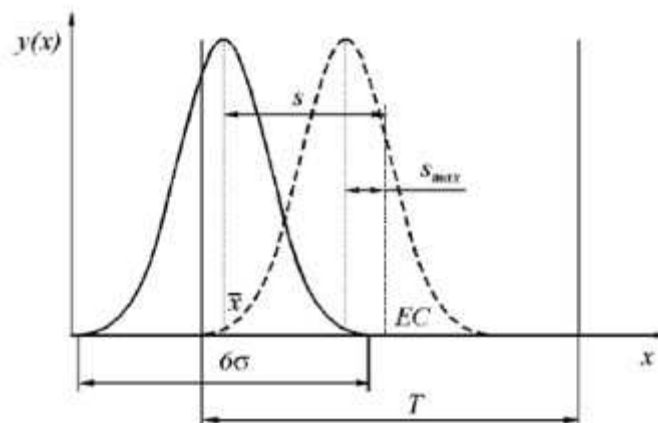
Extimollar nazarisi asosida o'lchamlarning tarqalish (taqsimlanish) egri chizigini chizib doimiy va tasodifiy xatoliklarining tasirini aniqlash mumkin.

Agar malum partiyadagi ishlov berilgan detallarning o'lchamlari malum bo'lsa, unda shu partiyadagi detallar uchun taqsimlanish (tarqalish) egri chiziqni quyidagicha chizish mumkin:

Partiyadagi o'lchangan detallarning malum oraliqda taqsimlanishi topiladi. So'ng xar bir oraliq uchun o'rta arifmetik o'lcham (X_i) hisoblanadi va o'lchamlari shu oraliqda yotgan detallar soni (m_i) topiladi

o'lchamlar oraligi	o'rta arifmetik o'lcham X_i	Detallar sonim _i
40,120-40,124	40,122	5
40,125-40,129	40,127	10
40,130-40,134	40,132	30

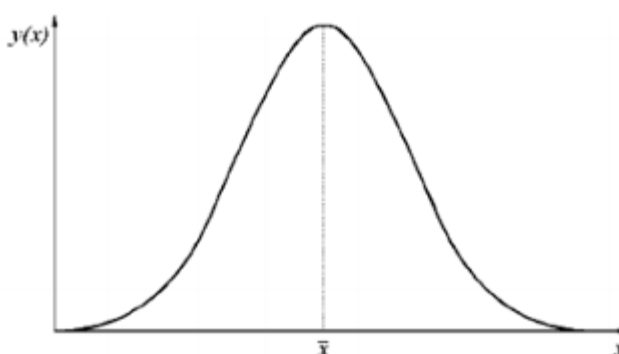
Abtsissa o'qi bo'ylab o'lchamlarning o'rta arifmetik qiymati (X_i) ordinata o'qi bo'ylab esa shu oraliqqa to'g'ri keladigan detallar soni (m_i) ni qo'yib detallarning taqsimlanish diagrammasi (egri chizigi) chiziladi (6.1-rasm).



6.1-rasm.

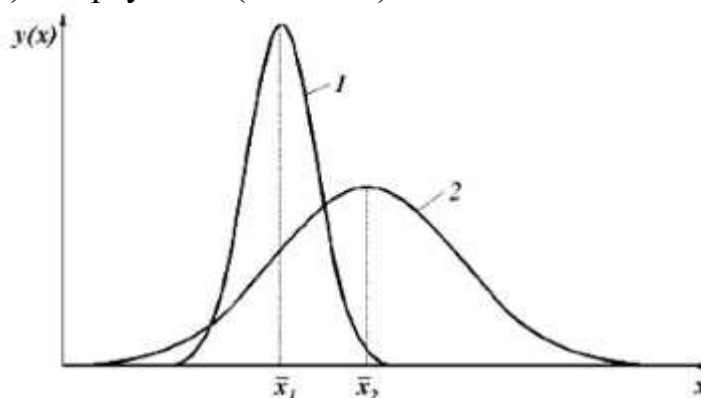
Bu egri chiziq maydoni taqsimot maydoni deb ataladi. o'lchanayotgan detallar sonining oshishi va oraliqlar sonini ko'payishi bilan siniq egri silliq egri chiziqqa yaqinlashadi.

Agar detallarga ishlov berishda faqat tasodifiy xatoliklar bo'lsa egri chizigimiz simmetrik bo'ladi. Doimiy takrorlanuvchi xatoliklar egri chiziqning shakliga tasir qilmaydi, lekin uni abtsissa o'qi bo'yicha suradi. Masalan, dastgohni birinchi sozlashda olingan egri chiziq bilan ikkinchi marta sozlab ishlaganda olingan egri chiziq bir xil bo'ladi, lekin paydo bo'lgan sozlash xatoligi (Δ_c) hisobiga abtsissa o'qi bo'yicha suriladi (6.2-rasm).



6.2-rasm.

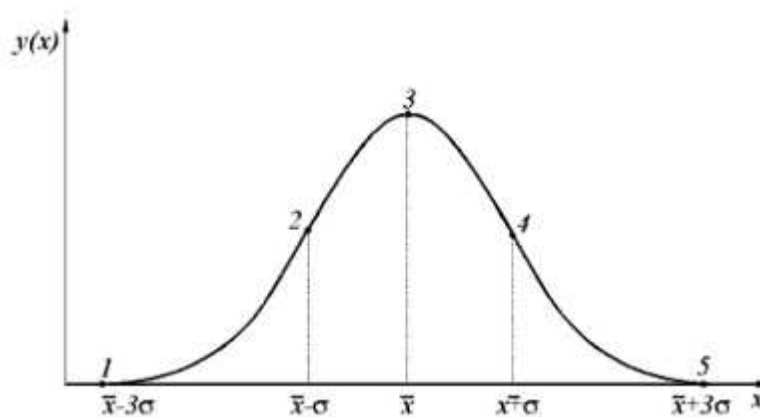
Doimiy, ma'lum qonuniyat bilan o'zgaruvchan xatoliklar esa egri chiziqning shakliga tasir qiladi, o'lchamlarning tarqalishini (eng kata va eng kichik o'lchamlar ayirmasini) ko'paytiradi (6.3-rasm).



6.3-rasm.

Egri chiziqdan detallarning o'lchamlari taqsimoti tasodifiy miqdorlar sifatida ma'lum qonuniyatga ega ekanligini ko'rish mumkin. Masalan, detallarning ko'pchiligi o'rta oraliq o'lchamlarga yaqin o'lchamlarga ega. Detaillarning o'lchamlari qancha kata va kichik bo'lsa, ular shuncha kam takrorlanadi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, detallarni ishlashda o'lchamlarning taqsimlanishi tasodifiy miqdorlarning keng malum bo'lgan me'yorli taqsimot qonuniga mos keladi. Bu qonun 6.4-rasmda tasvirlangan qo'ngiroq ko'rinishidagi egri chiziq bilan tasvirlangan va Gauss egri chizigi deb ataladi.



6.4-rasm.

Tasodifiy miqdorlar taqsimot qonunining xarakterli xususiyatlari shundan iboratki, tasodifiy miqdorlarning taqsimlanish markazi bu miqdorlarning o'rta qiymatidir, o'rta qiymatdan chetlashishi bir xil ammo turli ishorali (+ va - ishorali) miqdorlarning yuz berish teng extimollidir. Tasodifiy miqdorlarning qancha kichik va qancha katta bo'lsa, ular shuncha kam takrorlanadi.

Me'yorli taqsimot qonunining egri chizigi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$y = \varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-x_{cp})^2}{2\sigma^2}}$$

Bu erda,

U - xatoliklarning takrorlanish darajasi

δ - o'rta kvadratik chetlashish

X_f - aloxida detallarning o'lchamlari

X_f - o'rta arifmetik o'lcham

e –natural logarifm asosi

$\pi=3,14$

$$X_{cp} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \sqrt{\frac{\sum x_i}{n}}$$

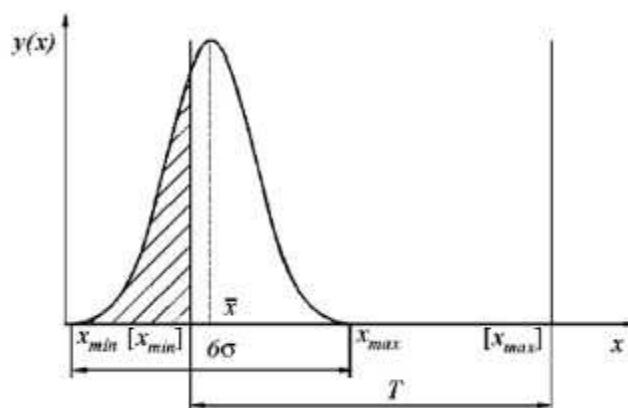
$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - x_{cp})^2 + (x_2 - x_{cp})^2 + \dots + (x_n - x_{cp})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{cp})^2}{n}}$$

bu erda X_1, X_2, \dots, X_n -aloxida detallarning o'lchamlari
 n - detallarning umumiy soni

o'lchamlarning o'rta arifmetik qiymati (X_f) shunday markazni xarakterlaydiki, berilgan ishlash usulida o'lchamlar shu markaz atrofiga to'planadi.

Taqsimot egri chizigidan foydalanib ma'lum ijozat maydonda berilgan o'lchamdagi yaroqlik detallarning sonini aniqlash mumkin.

Faraz qilaylik, texnologik jarayonni bajarishda 6.5-rasmda ko'rsatilgan taqsimot egri chizigi olingan. Undan egri chiziq bilan chegaralangan maydon (F) barcha detallarning sonini ko'rsatadi.



6.5-rasm.

Detalga belgilangan, ijozat maydoni (T) X_1 va X_2 o'lchamlar bilan belgilansa, unda yaroqlik detallarning o'lchamlari V_{kichik} va V_{katta} bilan chegaralanadi. Demak F_1 va F_2 maydonida yotgan detallar yaroqlik, S_1 va S_2 maydonidagilar yaroqsiz (nuqsonli) bo'ladi. Agar ijozat maydonining qiymati qancha kata bo'lsa bu maydonlar nibati bir songa yaqinlashadi, bu esa barcha detallar yaroqlik bo'ladi demakdir.

Me'yorli taqsimot qonuni tenglamasidan foydalanib F_1 va F_2 maydonlarini topamiz..

Z	F(z)	F(z)	Z	F(z)	F(z)
0.0	0.0000	0.0000	1.9	0.9426	0.4713
0.1	0797	0398	2.0	9545	4772
0.2	1585	0793	2.1	9643	4821
0.3	2358	1179	2.2	9722	4861
0.4	3108	1554	2.3	9786	4893
0.5	3829	1915	2.4	9836	4918
0.6	4515	2257	2.5	9876	4938
0.7	5161	2580	2.6	9907	4953
0.8	5763	2881	2.7	9931	4965
0.9	6319	3159	2.8	9949	4974
1.0	6827	3413	2.9	9963	4981
1.1	7287	3643	3.0	9973	49865
1.2	7699	3849	3.1	99806	49903
1.3	8064	4032	3.2	99862	49931
1.4	8385	4182	3.3	99903	49952
1.5	8664	4332	3.4	99933	49966
1.6	8904	4452	3.5	0.99953	0.49966
1.7	9109	4554			
1.8	0.9281	0.4641			

$$F_1 = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx \quad F_2 = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx$$

Bu integrallarni $\varphi(z)$ funksiyasi bilan tasvirlanadi va $Z = \frac{X}{\sigma}$ deb belgilanadi.

$$F_1 = 0,5\varphi_{(2,1)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad F_2 = 0,5\varphi_{(2,1)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Yuzalar qiymatini bu formulalar bilan hisoblash ancha qiyin bo'lgani uchun ko'pincha $F(z)$ ning tayyor qiymatlaridan foydalanamiz.

$F(z)$ ning qiymatlari yuqoridagi jadvalda keltirilgan.

$Z = -\frac{x}{\sigma}$ dan xar qachon $x = Z\sigma$ ni olish mumkin. Agar $Z = 3$ deb qabul qilsak, yoki $\pm x = \pm 3\sigma = 6\sigma$ bo'ladi. Jadvaldan $Z = \pm 3$ da $\phi_{(z)} = 0,9973$ ekanligini topamiz

Bu esa bir texnologik jarayonda ishlangan partiya detallarining faqat 0,27 foizi $X=6\sigma$ ijozat maydonidan tashqarida yotadi demakdir.

Demak, xar qanday texnologik jarayonning aniqligini 6σ orqali hisoblash mumkin.

Bu xolda deyarli 100 foiz (99,73 %) yaroqlik detallar ishlanadi. 6σ soni shartli sondir. Agar 7σ olsak yaroqsiz detallar soni juda ozga kamayadi (0.05%). 5σ olsak ozroq ko'payadi (1,24%). Aniqlikni 6σ deb qabul qilish amaliy ishda qo'llash juda qulaydir.

Shunday qilib X_f va σ larni hisoblab va o'lamlarning eng kata tarqalishi 6σ deb qabul qilinsa taqsimot egri chizigini chizmay turib xam extimol qilingan yaroqlik va yaroqsiz detallar sonini aniqlash mumkin ekan.

Ushbu laboratoriya ishini mashinasozlik korxonasida xam o'tkazish mumkin. Buning uchun malum dasgoxda ishlov berilayotgan 100-20 detalni ajratib, ularning o'lchami o'lchanadi va yuqorida ko'rsatilgan tarkibda o'lchamlarning taqsimlanish egri chizigi chiziladi. Hosil bo'lgan egri chiziqqa shu detal o'lchami uchun mo'ljallangan ijozat maydonini (TD) qo'yib, taxminan, yaroqlik va yaroqsiz detallar soni aniqlanadi.

σ va $X_{o,r}$ -ni hisoblab, TD (X_1 va X_2) larni bilgan xolda yaroqlik va yaroqsiz detallarning soni hisoblanadi.

Hisobot tartibi.

1. Doimiy va tasodifiy xatoliklar xaqida malumot yozish.
2. Taqsimot egri chizigini chizish
3. Taqsimot egri chizigi yordamida yaroqlik detallar sonini aniqlash.
4. Jadval yordamida yaroqlik detallar sonini topish.

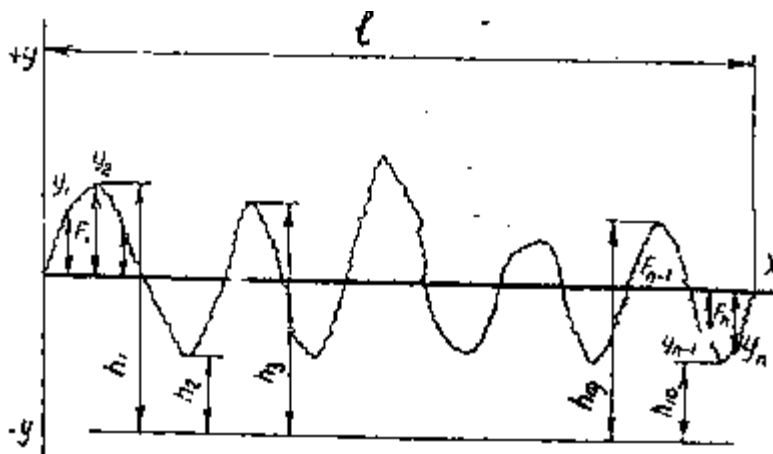
7-LABORATORIYA ISHI MEXANIK ISHLOV BERISHDA KESISH TARTIBLARINI YUZA SIFATIGA TA'SIRI

Ishdan maqsad: Sirt gadir-budirligi va unga tasir etuchi omillarni o'rganish. Kesib ishlash rejimining gadir-budirlikka tasirini va g'adir-budirligni o'lchash usullari bilan tanishish.

Kerakli jihozlar: TV-7M tokarlik vint qirgish dastgohi, limb, namuna qolip (detal) va qo'zgalmas tirsaklar, keskichlar, chizg'ich, qalam, shtangensirkul.

Ish mazmuni:

Ishlov berilgandan so'ng detallarning sirlari ideal silliq bo'lmaydi, chunki asboblarning kesuvchi qirralari va jilvirlash toshlarining donalari bir-biriga yaqin joylashgan notekislik va taroqsimon ko'rinishdagi izlar qoldiradi (7.1-rasm.). Hamma notekisliklar birgalikda ko'rilyotgan sirtning gadir-budirligi deyiladi.



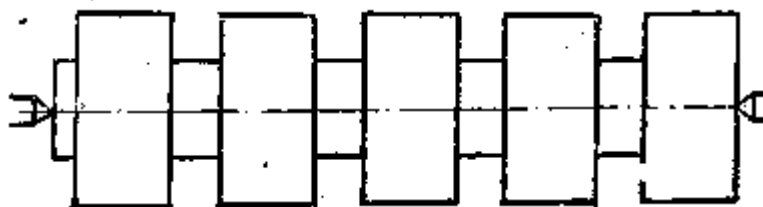
7.1-rasm.

Sirtlarning gadir-budirligi detallar ishining sifat ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi. qo'zgaluvchan (tirgishli) birikmalarda sirtlarning gadir-budirlig tez edirilib ishdan chiqishiga olib keladi, chunki metall detallar ishlaganda taroqsimon chiziqlar ediriladi, metall uvoqlari moy bilan aralashadi va sirtning eyilish jarayonini tezlashtiradi. qo'zgalmas (tarang) birikmalarda sirtlarning gadir-budirlig birikma mustaxkamligini kamaytiradi, chunki o'lchash vaqtida val o'lchami oshirilgan, teshik o'lchami esa kamaytirilgan bo'ladi va gadir-budirligining eyilish natijasida birikma tarangligi bo'shashadi. Sirtlarning gadir-budirligi birikmalardagi detallarning zanglashga chidamligini va mustaxkamligini kamaytiradi.

Sirtlarning gadir-budirligi ishlov berilayotgan detalning materialiga, ishlov berish usuliga, kesib ishlash tartibiga, asbobning kesish burchaklariga, DMAD birligining bikrligi va boshqalarga bogliq.

Ushbu ishda sirtlarning gadir-budirligiga ishlash tartibi (surish va tezlik) va keskich uchining radiusi (r) ta'sirini tokarlik dastgoxida ishlash va xosil bo'lgan gadir-budirligni o'lchash yo'li bilan aniqlaymiz.

Buning uchun po'latdan tayyorlangan va chuqurchalar yordamida bo'lingan valni tokarlik dastgoxiga o'rnatamiz (7.2-rasm).



7.2-rasm.

So'ng valning xar bir bo'lagiga quyidagi tartiblarda ishlov beramiz:

1. Kesish chuqurligi $t=0.5\text{mm}$

Surish $S=0.1\text{ mm/ayl}$

Kesish tezligi $V=10, 30, 50, 70, 90\text{ m/min}$

2. Kesish chuqurligi $t=0.5\text{mm}$

Surish $S=0.07, 0.12, 0.23, 0.6, 1.0\text{ mm/ayl}$

Kesish tezligi $V= 50\text{ m/min}$

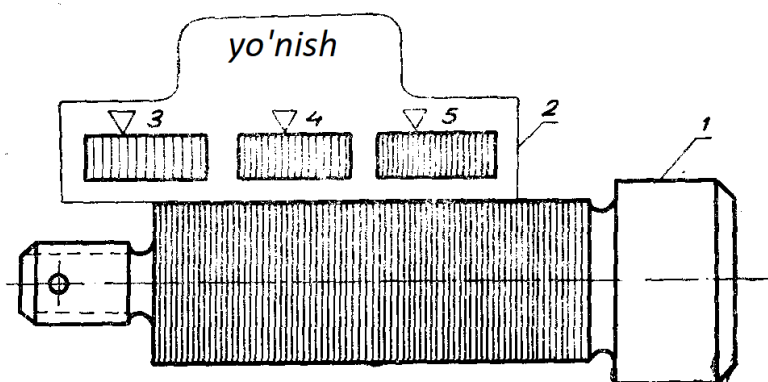
3. Kesish chuqurligi $t=1\text{ mm}$

Surish $S=0.23\text{ mm/ayl}$

4. Kesish tezligi $V= 50\text{ m/min}$

Keskich uchining radiusi $r = 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3\text{ mm}$.

Yuqorida ko'rsatilgan tartiblarda ishlov berilganlardan so'ng valning xar bir bo'lagining gadir-budirligini namunaviy ishchi sirtlariga solishtirish yo'li bilan o'lchanadi(7.2-rasm).



7.2-rasm.

Solishtirilgan ishchi namunalari albatta ishlov berilgan valning (detal) materialidan tayyorlangan bo'lishi shart. Sirtlarning ishchi namunalari standartlashtirilgan va turli usulda ishlash yo'li bilan xosil qilingan turli gadir-budirlik darajalarida chiqariladi.

Barcha tajriba natijalari quyidagi jadvalga yoziladi va grafik tarzida ko'rsatiladi:

7.1-jadval

O'rgani- layotgan bog'liqlik	№	Kesish chuqurligini, mm	Surish S,mm/ayl.	Kesish tezligi, V,m/min	Keskich uchi radiusi r, mm	g'adir- budirlik sinfi
$R_a=f(V)$	1	0,5	0,1	10	1,0	
	2	0,5	0,1	30	1,0	
	3	0,5	0,1	50	1,0	
	4	0,5	0,1	70	1,0	
	5	0,5	0,1	90	1,0	
$R_a=f(S)$	1	0,5	0,07	50	1,0	
	2	0,5	0,12	50	1,0	
	3	0,5	0,23	50	1,0	
	4	0,5	0,6	50	1,0	
	5	0,5	1	50	1,0	
$R_a=f(r)$	1	1,0	0,23	50	0,5	
	2	1,0	0,23	50	1,0	
	3	1,0	0,23	50	1,5	
	4	1,0	0,23	50	2,0	
	5	1,0	0,23	50	3,0	

Hisobot tartibi:

1. Ishlov berilgan yuzaning sifati va gadir-budirliqi xaqida ma'lumot yozish.
2. G'adir-budirlikka ta'sir etuvchi omillar xaqida malumot yozish.
3. Notekislik balandligini mikroskop yordamida aniqlash.
4. Notekislik balandligini solishtirish usuli bilan aniqlash.
5. Notekislikka kesish tezligi, surish va keskich uchi radiusining tasirini ko'rsatuvchi egri chiziqlar chizish.
6. Olingan natijalar bo'yicha xulosalar.

Nazorat savollari:

1. Mexanik ishlov berilgan yuza sifati.
2. Mexanik ishlov berilgan yuza gadir-budurliqi.
3. Yuza gadir-budurligiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Yuza gadir-budurligini aniqlash usullari.
5. Kesish tartiblarini yuza gadir-budurligiga ta'siri.
6. Kesuvchi asbob geometriyasini yuza gadir-budurligiga ta'siri.

8-LABORATORIYA ISHI**YIG'ISHNI TEXNOLOGIK SXEMASINING TUZISH**

Ishdan maqsad: Yigish usullarini o'rganish. Yigish aniqligi va uning mashina ish sharoitiga tasirini o'rganish. Yigish texnologik jarayonini tuzish uchun kerakli malumotlar.

Kerakli jihozlar:

1. *Yiguvchi mashina yoki uzelnining umumiy chizmasi.*

2. *Unga qo'yiladigan talablar.*

3. *Ishlab chiqariladigan detallar ro'yxati.*

4. *Yigishda ishlatiladigan detallar ro'yxati.*

Ish mazmuni:

Mashinalarni yigish ishlab chiqarish jarayonining oxirgi bosqichidir. Yigish jarayonini aloxida detal va uzellardan tayyor maxsulot tayyorlanadi.

Maxsulot deb korxonada ishlab chiqariladigan xar qanday buyumga aytiladi.

Detal-maxsulotning bir bo'lagi bo'lib, unda xech qanday birikma bo'lmaydi.

Uzel maxsulotning birnechta detallar birikmasidan tashkil topgan bo'lagidir. Uzel maxsulot (mashina)ning boshqa bo'laklariga bogliq bo'lmagan xolda yigilishi mumkin.

Har qanday uzeln, uning tuzilishiga qarab, aloxida detallarning yigindisidan yoki kichik uzeln va detallar yigindisidan tashkil topadi.

Yigish jarayonining sifati mashinaning ish jarayoniga-ish unumdorligiga, mustaxkamligiga va ishonchli ishlashiga ta'sir etadi.

Mashinalarni yigishda keraklik aniqlikka xar xil usullar bilan erishiladi.

Moslab o'rnatish.

1. To'la o'zaro almashinish.

2. To'liqmas (cheklangan) o'zaro almashinish.

3. Rostlash (regulirovka qilish).

Mashinasozlikda o'zaro almashinish deb, buyumlarni shunday loyihalash va ishlab chiqarish printsipi tushuniladiki, bunda tayyorlangan detallarni tanlamasdan va maxsus to'grilab turmasdan yoki qo'shimcha ishlov bermasdan tegishli mashinaning uzellariga, yigilganda mashinaning unga qo'yilgan talablarga muvofiq ravishda ishlashini ta'minlaydigan bo'ladi.

o'zaro almashinadigan detallar o'lchamlari, shakli, qattiqligi, kimyoviy xossalari jixatidan bir xil bo'lishi shart.

To'la o'zaro almashinish detallarni shunday loyihalash va ularga ishlov berishni ko'zda tutadiki, bunda to'plamdan tanlamay olingan istalgan detalni to'grilab turmasdan mashinaning tegishli joyiga qo'yish mumkin bo'ladi.

Bunday talab faqat texnologik ijozat maydon loyihadagi ijozat maydonidan kichik yoki teng bo'lgandagina bajarilishi mumkin.

To'la o'zaro almashinish usuli ko'plab va katta seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Mashinasozlikda to'liqmas (cheklangan) o'zaro almashinish ham qo'llaniladi. Bunda ishlov berilgan detallar dastlab o'lchamlarga qarab turli gruppalariga ajratiladi, so'ngra biror mashinani yigishda shu nomli detallarning istalgan emas, balki ayrim gruppalarigina ishlatiladi.

O'zaro almashinish korxonada va zavodlarda mashinalarni yigish ishlarini soddalashtiradi va yuqori ish sur'atini ta'minlaydi. Mashinalarni ishlatishda esa

remont ishlari ancha soddalashadi, chunki yaramas xolga kelgan detallar zapas qismlar xisobiga engilgina almashtiriladi.

Moslab o'rnatish va rostlash_ usullari kichik seriyalab yoki donalab ishlabchiqarishda qo'llaniladi.

Moslab o'rnatish usulida mashina detallari bir-biriga maxsus to'grilab yoki qo'shimcha ishlov berish yordamadi yigiladi.

Rostlash usulida uzelnig keraklik aniqligiga yordamchi rostlagichlar (qistirma, vtulka, xalqa) ishlatish yo'li bilan erishiladi.

Yigish texnologik jarayonini tuzish uchun quyidagi ma'lumotlar bo'ladi:

1. Yiguvchi mashina yoki uzelnig umumiy chizmasi.
2. Unga qo'yiladigan talablar.
3. Ishlab chiqariladigan detallar ro'yxati.
4. Yigishda ishlatiladigan detallar ro'yxati.

Yigish ishlab chiqarish programmasida yigiluvchi mashina va uzellarning nomlari, ularning ogirligi, bir yilda yigiladigan mashina va uzellar soni ko'rsatiladi.

Detallar ro'yxatida esa detalning nomi, uning tartib raqami va soni ko'rsatiladi.

Texnologik jarayonni tuzishdan oldin yigiluvchi mashinaning tuzilishini o'rganish va unga qo'yiladigan talablar bilan tanishish zarur. Shundan so'nggini detallarning qanday ketma-ket joylashishini ko'rsatuvchi yigish texnologik jarayonini tuziladi.

Jarayonda detallarning nomi, tartib raqami va yigilayotgan detalning soni shartli chizma yordamida yoziladi.

Yigish jarayonini asos detaldan boshlanadi va oxirida tayyor maxsulot olinadi 19-rasm.

Hisobot tartibi.

1. Yigishning mashinaning ish sifatiga ta'siri xaqida ma'lumot yozish.
2. Yigish usullari xaqida ma'lumot yozish.
3. Yigish texnologik jarayonini tuzish uchun kerakli ma'lumotlar yozish.
4. Yigish texnologik jarayonini shartli chizmasini chizish.

Nazorat savollari:

1. Yigish usullari.
2. To'liq o'zaroalmashinuvchalik tamoyilida yigish.
3. To'liqmas o'zaroalmashinuvchanlik tamoyilida yigish.
4. Moslab o'rnatish usuli.
5. Rostlash usuli.
6. Yigish texnologik jarayonini tuzish uchun ma'lumotlar.
7. Yigish sifatini mashinani ekspluatatsion xususiyatiga ta'siri.

9-LABORATORIYA ISHI

DASTGOH GEOMETRIK ANIQLIGINI TEKSHIRISH

Ishdan maqsad: Dastgoh geometrik aniqligini tekshirish usullarini o'rganish. Tizimli va tasodifiy xatoliklar va ularning mashina ish sharoitiga tasirini o'rganish.

Kerakli jihozlar: Charxlash-jilvirlash dastgohi, vertikal parmalash dastgohi, NGF-110 gorizontaal frezalash dastgohi, TV-7M tokarlik vint qirqish dastgohi, limb, namuna qolip (detal) va qo'zgalmas tirsaklar, keskichlar, chizg'ich, qalam, shtangensirkul.

Nazariy ma'lumotlar: Tabiatiga qarab tizimli va tasodifiy xatoliklarni keltirib chiqarish mumkin.

Tizimli xatoliklar ishlov berilayotgan hamma tayyorlamalarga bir xilda yoki biror-bir qonuniyat asosida o'zgarib ta'sir qiladi.

Tizimli va o'zgaruvchi sistematik xatoliklarning kelib chiqish sabablari stanok qismlarining yemirilishi, noaniqligi, deformatsiyalanishi, moslama va asboblarning ham shu singari xatoliklari, hamda texnologik tizimda sodir bo'ladigan harorat o'zgarishlari, tayyorlamada bo'lgan konstruktiv xatoliklar bo'lishi mumkin.

Yuklanmagan stanokning noaniqligi standartlar bilan ko'rsatilgan bo'lib asosiy parametrlarga beriladigan qo'nimlari va ularni aniqlash uchun belgilangan vosita va usullari bilan xarakterlanadi. O'rta o'lchamga ega bo'lgan universal stanoklar uchun ular shpindellarning radial va ko'ndalang urilishi, shpindel konus teshigi urilishi, yo'naltiruvchilarning to'g'ri chiziqlilik darajasi va boshqa ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi.

Stanokning geometrik noaniqlik darajasi, ishlov berilayotgan detalga qisman yoki to'liq sistematik xatoliklar ko'rinishida o'tadi.

Shpindel o'qining noparalelligi tsilindrik detalning konussimon bo'lib chiqishiga, vertikal – frezer stanogida bu xatolik ishlov berilgan yuzaning detal o'rnatish yuzasiga nisbatan noparalelligiga olib keladi.

Ishlov berish aniqligini talab qilingan darajada ta'minlashni, quyidagi chora tadbirlarni amalga oshirib erishiladi:

- a) texnologik tizimning minimal xatoligini ta'minlovchi hisobni amalga oshirish va dastgohning katta oraliqda sozlashsiz ishlashni ta'minlash;
- b) qirqish tartibini texnologik tizimning amaldagi bikrligini hisobga olgan holda belgilash;
- c) ishlov berish jarayonini aniq boshqarish va o'z vaqtida dastgohni sozlab borish.

DMZA tizimi bikrligi uning qirqish kuchidan hosil bo'ladigan kuchlanishga qarshi turish imkoniyatini xarakterlaydi.

Bikrlik DMZA qirqish kuchining radial tashkil yetuvchi miqdorining P_y asbobning qirqish yuzasining shu kuch ta'sir yo'nalishida siljishiga (y) bo'lgan nisbatiga tengdir. Bu kuch ta'sirida detalning ish holatidan orqaga surilishi kuzatiladi. $j = \frac{P_y}{y}$, bu yerda j - bikrlik koeffitsienti.

SHuningdek bikrlikni ta'sir etuvchi kuch o'zgarishining siljish o'zgarishi kattaligi nisbati bilan aniqlash ham mumkin:

$$j = \frac{\Delta P_y}{\Delta y}$$

DMZA siljuvchanligi bikrlikka teskari ko'rsatkich bo'lib quyidagicha aniqlanadi

$$U = \frac{1}{j} = \frac{y}{P_y}$$

DMZA tizimining siljuvchanligi detallarga ishlov berishda turli xil shakl xatoliklarining hosil bo'lishiga olib keladi.

DMZA tizimi bikrligini aniqlashda oldin alohida detal, moslama, stanok, asbob xatoliklari alohida-alohida va so'ngra umumiy xatolik aniqlanishi kerak.

Detailarga ishlov berishda (termik ishlov berish, qirqish va hakozo) ichki kuchlanishlar hosil bo'ladi va ularning vaqt o'tishi bilan kamayishi detailning deformatsiyalanishiga olib keladi.

Detailga oldingi operatsiyalarda ishlov berish xatoliklari keyingi operatsiyalarda o'z ta'sirini ko'rsatadi.

O'lchash vositalari va uslubi xatoligi ham detal o'lchamlarini baholashda noto'g'ri xulosaga olib kelishi mumkin. Haqiqiy o'lcham doimo o'lchov natijasidan o'lchov xatoligiga farq qiladi Δu . Odatdagi o'lchov ishlarida o'lchash xatoligi qo'yimning $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$ miqdorini tashkil qilishi lozim. O'lchash xatoligini hisobga olgan holda o'lchamning tayyorlash qo'yimini kamaytirish kerak.

U holda ishlov berish qo'yimi $\delta_u = \delta_e - \Delta_n$.

Stanokning noto'g'ri sozlanishi ham ishlov berish aniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Stanoklarni sozlashning ikki xil usuli mavjuddir: **moslab yurish usuli va sozlangan stanokda avtomatik ravishda o'lcham olish usuli**.

Ishlov berish xatoliklarini aniqlashning va boshqarishning quyidagi usullari mavjud: statik; nuqtali diagramma, analitik hisob.

Statik usuldan foydalanib xatoliklarning qanday qonuniyat asosida o'zgarishi o'rganiladi. Bu usulning afzalligi nazorat ishlarini bevosita texnologik jarayon davomida olib borish imkoniyatini berishidir.

Nuqtali diagrammalar usulidan foydalanilganda abstsissa o'qi bo'yicha vaqt, ordinata o'qida partiya detallari o'lchamining o'rtacha qiymati qo'yiladi (9.1-rasm).

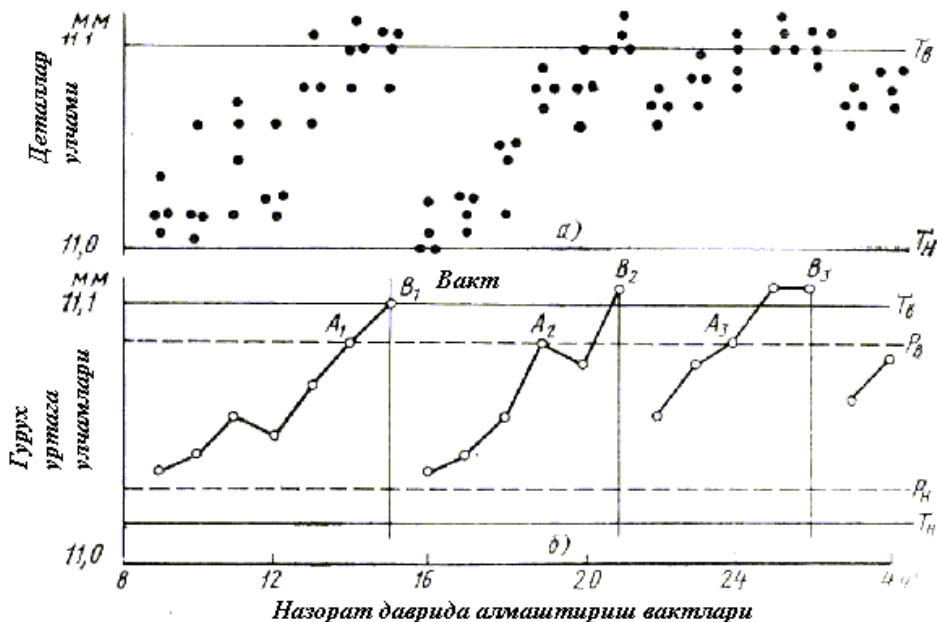
Nuqtalarning chegaraviy qiymatlariga yaqinlashishi asosida stanok, kesish asbobi sozlanadi.

Analitik hisob usulidan foydalanilganda xatolikga ta'sir qiluvchi faktorlar o'rganiladi. M: DMZAning deformatsiyalanishi, qirqish asbobi o'rnatilish xatoligi, detailni o'rnatish xatoligi ε_y , bazalash ε_σ , moslash xatoligi va boshqalar shular jumlasidandir.

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_\sigma^2 + \varepsilon_{op}^2 + \varepsilon_3^2 + \varepsilon_{np}^2}$$

ε_{op} - bazalash elementlari, ular orasidagi bo'shliq va ε_3 - tayyorlamani berkitish xatoligi, ε_{np} - asbob ayilig'i, stanok xatoligi, temperatura ta'siri, moslama xatoligi.

Ishlov berishning iqtisodiy afzal aniqligi.



9.1.-rasm. Nuqtali diagramma.

Oldindan sozlangan jihozlarda iqtisodiy afzal kvalitet 7-8 bo'ladi, silliqdashda 6, 4-5 kvalitetlar nozik silliqdash, pritirka, polirovkalarda olinadi.

Ishlov berishda hosil bo'ladigan xatoliklar quyidagicha tavsiflanadi:

1. DMZAning elastik deformatsiyalanishi – tasodifiy bo'ladi
 $D_y = V_{\max} - V_{\min}$.
2. Qirqish asbobini o'rnatish xatoligi – har asbobni o'rnatish uchun D_y bo'lib, ko'p o'rnatishlar yig'indisi uchun tasodifiydir.
3. Detalni o'rnatish xatoligi – tasodifiy bo'lib normal qonunga bo'ysunadi.
4. Qirqish asbobining yeyilish xatoligi – tizimli o'zgaruvchi xatolik.
5. Stanokning geometrik xatoliklari – doimiy tizimli xatolik.
6. Harorat xatoligi – sistematik (tizimli xatolik).

Nazorat savollari.

1. Texnologik tizim nima?
2. Texnologik tizimning ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi elementlari.
3. Texnologik tizim ta'sirida hosil bo'ladigan xatolik turlari.
4. Texnologik tizim bikrligi nima?

1-AMALIY MASHG'ULOT

MEXANIK ISHLOV BERISHDAGI XATOLIKLARNI HISOBLASH

Ishning maqsadi: Detallarga mexanik ishlov berish jarayonida xatoliklarni hisoblash bo'yicha malaka va ko'nikma hosil qilish.

Tayyorlamalarning talab qilingan aniqligini ta'minlash

Ishdan maqsad: Detallarga mexanik ishlov berishda tayyorlamalarning talab qilingan aniqligini ta'minlashni o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar:

Mashina va detallarning tayyorlash jarayonida ta'minlangan aniqligi ularning puxtaligi, chidamliligi, yig'ish, eksplutatsiya qilish va ta'mirlashning qulayligi, tayyorlash va yig'ishning qiymati kabi qator sifat ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Mashinasozlik texnologiyasida aniqlik deb ishlab chiqarilayotgan buyumlarning oldindan belgilangan namunaga mos kelish darajasiga aytiladi. U ko'p jihatdan alohida detallarga va yig'ilgan birliklarga ishlov berish aniqligi bilan belgilanadi. Detal va yig'ilgan birliklarning aniqligi esa o'z navbatida ularning o'lchamlari, shakli va sirtlarining o'zaro joylashishi aniqligi bilan tavsiflanadi.

Buyumlarning sifat ko'rsatkichlarining miqdoriy qiymatlari davlat andozalarida belgilab qo'yiladi.

Mashina va uning detallarini loyihalash jarayonida konstruktor ularning funksional vazifalari va ularga qo'yilayotgan talablarni nazarda tutib aniqlik ko'rsatkichlarini belgilaydi. Bunda o'xshash buyumlarni tayyorlash va eksplutatsiya qilishdagi tajribalar, hamda nazariy va amaliy tadqiqotlarning natijalari hisobga olinadi. SHuningdek aniqlik talablarini belgilash vaqtida iqtisodiy mulohazalarga va ishchilar uchun shart-sharoit yaratish qoidalariga amal qiladi.

Texnologik imkoniyatlarni hisobga olib, o'lchamlar zanjirining oxirgi zvenosining talab qilingan aniqligini ta'minlab konstruktor detallar tayyorlash uchun dopusklarni (ruxsat berilgan o'lchamlarni) belgilaydi. Oxirgi zvenoning talab qilingan aniqligiga erishish uchun quyidagi yig'ish usullaridan foydalaniladi:

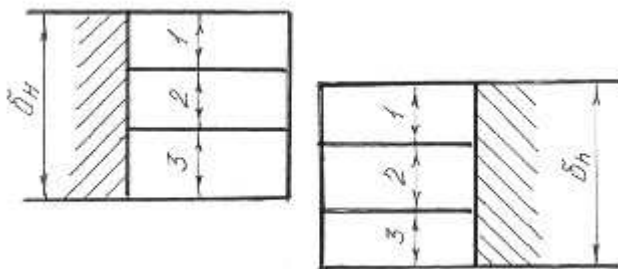
1. To'la o'zaro almashuvchanlik usuli. Bu usulda detallar o'lchamlari hisoblangan dopusk maydonlari chegarasida tayyorlanadi va bu o'z navbatida birikma juftligini tashkil etuvchi ixtiyoriy detalni ikkinchisiga moslash yoki tanlab olishsiz biriktirish imkonini, ya'ni to'la o'zaro almashuvchanlik imkonini beradi. Bunda oxirgi zvenoning dopuski tashkil etuvchi zvenolar dopusklari yig'indisiga teng bo'ladi.

To'la o'zaro almashuvchanlik usuli yig'ish, ta'mirlash va me'yorlash ishlarida qulaylik tug'diradi va keng kooperatsiyalash imkonini beradi. Biroq, bu usulda detallarni hisoblangan dopusk maydoni chegarasida tayyorlanish borasidagi talablar qushimcha sarf-harajatlarni yuzaga keltiradi. Kam zvenoli

o'lchamlar zanjirini tashkil qilishda va boshqa usullarni qo'llash qiyin bo'lganda bu usuldan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

2. To'la bo'lmagan o'zaro almashuvchanlik usulini qo'llanilgan holda detallarning mexanik ishlov berish natijasida hosil bo'ladigan dopusklar maydoni kattalashadi. Bu o'z navbatida mexanik ishlov berish uchun sarf-harajatlarni kamaytiradi. Ma'lumki detallarni tayyorlashda ishlab chiqarish xatoliklari normal taqsimlanish qonuniga bo'ysinadi. SHunga ko'ra detallarning dopusk maydoni chegarasini ortdirish chegaraviy o'lchamlarining mos kelmasligi natijasida bir-biri bilan yig'ilmaydigan detallar soniga proporsional bo'lmaydi. Aksincha bir-biri bilan yig'ilmaydigan detallar soni ko'p bo'ladi. Ishlab chiqarishda birikma hosil qilmagan detallar olib qo'yiladi va bir-biriga alohida moslash yo'li bilan yig'iladi. To'la bo'lmagan o'zaro almashuvchanlik usulidan nisbatan arzon bo'lgan detallar va yig'ilgan birikmalardan ko'p zvenolik o'lchamlar zanjirlariga ega bo'lgan birikmalar hosil qilishda foydalaniladi.

3. Guruhli o'zaro almashuvchanlik usuli. Bu usulda detallar δ_N va δ_h keng dopusklar chegarasida tayyorlanadi hamda yig'ishdan oldin guruhlariga ajratiladi.



1.1-rasm. Qamrab oluvchi va qamrab olinadigan detallarning guruhlar bo'yicha shartli tasviri. 1,2,3, - birlashtiriladigan detallar guruhlarining dopusklar maydonlari.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, turli guruhlardagi detallar o'zaro almashuvchanlik hususiyatlariga ega bo'lmaydi. Bu esa buyumlarni ta'mirlash, extiyot qismlarni ishlatish va kooperatsiyalash masalalarida qiyinchiliklar tug'diradi. Biroq bu usulda detallarning dopusklari chegarasi kengroq bo'lgani sababli ularni tayyorlash uchun sarflanadigan harajatlar kamayadi. Bu usuldan yirik seriyalab ishlab chiqarishda va yalpi ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

4. Rostlash usulidan boshqa usullarni qo'llash samarasiz bo'lganda foydalaniladi. Bu usulda detallar kengaytirilgan dopusklar bo'yicha tayyorlanadi. Oxirgi zvenoning talab qilingan dopuskiga rostlanadigan yoki rostlanmaydigan kompensatorlar yordamida erishiladi. Masalan, konussimon tishli uzatmalarni yig'ish jarayonida halqasimon qistirmalardan, ba'zi rezkali

birikmalarni va yurgizish vintlarini yig'ish jarayonida kontrgaykalardan foydalaniladi.

Bu usulda birikmalarning konstruksiyalari va yig'ish jarayoni, xususan uni avtomatlashtirish jarayoni murakkablashadi.

5. Moslash usulida detallar kengaytirilgan dopusklar bo'yicha tayyorlanadi. Talab etilgan birikmani hosil qilish uchun detallarning biri yoki bir nechasi boshqalariga nisbatan ishlov berish usullari yordamida (egovlash, shaberlash, jilvirlash, razvertkalash va hokazo) moslanadi. Masalan, konus podshipniklarida aylanadigan vallarni korpusga yig'ish uchun qistirma flyanetslarning toretslari yig'ish o'lchamiga moslab qir qiladi; dastgohlarning salazkalarini yig'ish jarayonida ponalarni birikma yo'naltiruvchisiga o'rnatilgandan keyin qir qiladi; dastgohlarning yo'naltiruvchi stollarining qisqich plankalari yig'ish o'lchamlariga moslab jilvirlanadi. Moslash usulidan asosan donalab va mayda seriyalab ishlab chiqarish turida qo'llaniladi. Usulda ishchilardan yuqori malaka talab qilinadi, unumdorlik past bo'ladi, yig'ish jarayonini avtomatlashtirish mumkin bo'lmaydi va ishlarni me'yorlash qiyinlashadi.

Texnologik ishlov berish ketma-ketligini belgilash jarayonida aniqlikka erishishning iqtisodiy ko'rsatkichlari hisobga olinadi. Aniqlikka erishishning iqtisodiy ko'rsatkichlari deb normal ishlab chiqarish sharoitida talab qilingan ishni malakasi ish tavsifiga mos ishchi tomonidan normal vaqt sarflab bajarilishiga aytiladi. Bu usulda tayyorlangan detal tannarxining eng kichik qiymatiga erishiladi. O'rtacha iqtisodiy aniqlik ko'rsatkichlari ma'lumotnomalarda beriladi. Masalan, sozlangan dastgohlarda sirtlarni toza yo'nish usulida aniqlik IT11 kvalitet, dastlabki jilvirlash usulida IT9 kvalitet, toza jilvirlash usulida IT7 kvalitet bo'yicha olinadi.

Yalpi va yirik seriyalab ishlab chiqarishda texnologik operatsiyalar tarkibini tuzish uchun muayyan mexanik ishlov berish va dastgohlarni sozlash usulida tayyorlanadigan detallarning aniqligini oldindan taxminan bilish lozim bo'ladi. Bu maqsadda aniqlikni aniqlashning hisoblash usulidan foydalaniladi.

Talab qilingan aniqlikka erishishning uch xil uslubi mavjud:

1. Sinov qirindi olish uslubi. Bu uslubda aniqlik tayyorlamaning ishlov berilayotgan sirtidan kesuvchi asbobning bir necha ishchi yurishida sinov qirindilar olish yo'li bilan erishiladi. Har bir ishchi yurishdan so'ng tegishli o'lchov ishlari bajariladi va detal yoki kesuvchi asbobni dasgoxning o'lchov qurilmalariga qarab kerakli o'lchamga siljtiladi.

Sinov qirindi olish uslubi bilan detallarning aniqligiga erishish jarayonida yuqori malakali ishchi aniqligi past dastgohda ham yuqori aniqlikda detallar tayyorlashi mumkin. Chunki tayyorlamada mavjud xatoliklarni va ishlov berish jarayonida yuzaga keladigan ba'zi xatoliklarni ishni bajarish mobaynida tuzatib borish imkoni bor. Shuningdek detalning o'lchamlari aniqligiga kesuvchi asbobning yeyilishi ta'sir etmaydi, qimmatbaxo qo'shimcha moslamalar qo'llash zaruriyati bo'lmaydi.

Uslubning kamchiligi: mehnat unumdorligi past bo'ladi; ishchidan yuqori malaka talab qilinadi; detallarga mexanik ishlov berish tannarxi yuqori bo'ladi.

Yuqoridagi sabablarga ko'ra sinov qirindi olish uslubidan yakkalab va mayda seriyalab ishlab chiqarishda hamda dastgohlarni kerakli o'lchamga sozlashda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

2. Oldindan sozlangan dastgohlarda talab qilingan o'lchamlarni avtomatik olish uslubi. Bunda tayyorlama dastgohning sozlangan moslamasiga tanlangan baza sirtlari bo'yicha o'rnatib mahkamlanadi. Kesuvchi asbob kerakli o'lchamga sozlanib o'rnatilgan bo'ladi va bir partiya detallarga ishlov berish jarayonida o'z holatini o'zgartirmaydi. Mexanik ishlov berish jarayoni bir yoki bir necha ishchi yurishlarda bajariladi. O'lchamlarni avtomatik olish uslubida mexanik ishlov berishning mehnat unumdorligi yuqori bo'ladi va o'lchamlarning talab qilingan aniqlik ko'rsatkichlariga erishish mumkin. Bu uslubda sozlovchidan yuqori malaka talab qilinadi. Uslubdan seriyalab va yalpi ishlab chiqarishda foydalaniladi.

3. Mexanik ishlov berishning aniqligini oshirish maqsadida aniqlikni avtomatik rostlash uslubidan foydalaniladi. Bunda metall qirquvchi dastgohga o'lchov va rostlash qurilmalari o'rnatiladi. Ish jarayonida ishlov berilayotgan sirtning o'lchami kuzatib turiladi va o'lcham dopusk chegarasidan chiqsa, rostlovchi qurilma yordamida kesuvchi asbob yoki tayyorlamaning holati to'g'rilanib, tizim qayta sozlanadi, jarayon barqarorlashtiriladi. Bu bilan ishlov berish xatoliklarining olinayotgan o'lchamlarga ta'siri kamayadi.

Ishni bajarish tartibi:

Aniqlikni ta'minlash maqsadida o'lchamlar zanjirining oxirgi zvenosining talab qilingan aniqligini ta'minlash va oxirgi zvenoning talab qilingan aniqligiga erishish usullari nazariy tahlil qilinadi. Bajarilgan ish haqida yozma hisobot yoziladi.

Tayyorlamalarning bazalash xatoliklarini hisoblash

Ishdan maqsad: *Detallarga mexanik ishlov berishda tayyorlamalarning bazalash xatoliklarini hisoblashni o'rganish.*

Nazariy ma'lumotlar:

Bazalash deb tayyorlama yoki buyumni tanlangan koordinatalar tizimiga nisbatan talab qilingan vaziyatda joylashtirishga aytiladi.

Bazalash jarayonida foydalaniladigan, tayyorlama yoki buyumga tegishli sirtlar yoki shu vazifani bajaradigan sirtlar majmui, o'qlar va nuqtalar bazalar deb aytiladi.

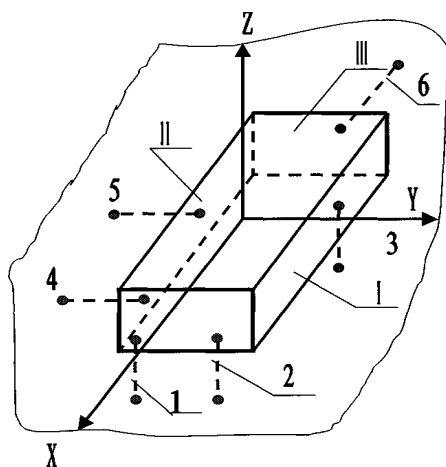
Buyumni loyihalash vaqtida uni tayyorlash yoki ta'mirlash texnologik jarayonini bajarish uchun belgilab berilgan baza loyiha baza deyiladi. Buyumning konstruksiyasida uni tayyorlash, eksplutatsiya qilish yoki ta'mirlash jarayonida bevosita foydalaniladigan baza haqiqiy baza deyiladi.

Bazalar to'liq to'plami tayyorlama yoki buyumning koordinalar tizimini tashkil etuvchi uchta bazalar jamlamasidan iborat bo'ladi.

Bazalar quyidagicha bo'linadilar:

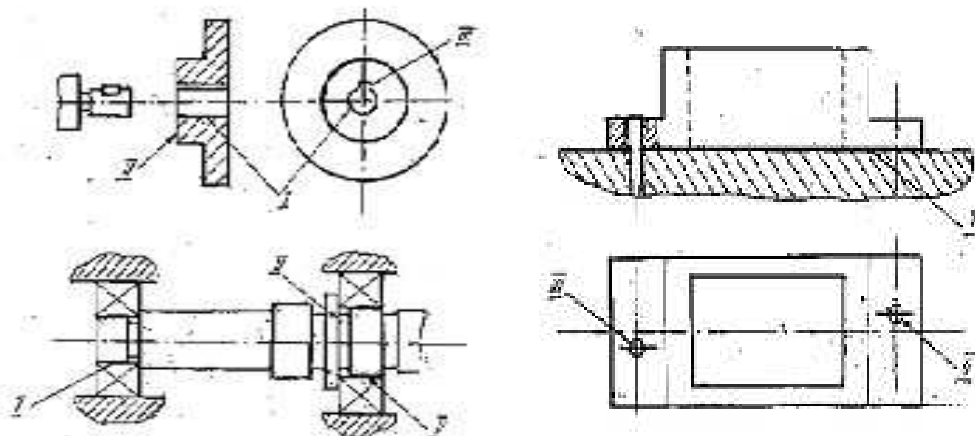
1. Bajaradigan vazifasiga ko'ra:

Konstruktorlik bazasi - detalning yoki yig'ilgan birlikning buyumdagi vaziyatini aniqlash uchun foydalaniladigan baza. Konstruktorlik bazalari o'z navbatida asosiy va yordamchi bazalarga bo'linadilar.



1.2-rasm. Geometrik kashaklar yordamida oltita erkinlik darajasini yo'qotish sxemasi

Asosiy baza - berilgan detalga yoki yig'ilgan birlikka tegishli, uning buyumdagi vaziyatini aniqlash uchun foydalaniladigan konstruktorlik bazasi.

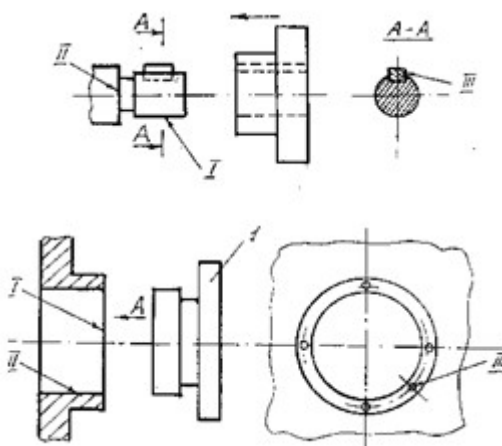


1.3-rasm Asosiy bazalar.

a)-shesternya uchun asosiy bazalar to'plami (I, II, III); b)-valning asosiy bazalari (I, II); v)-korpustalning asosiy bazalari to'plami (I, II, III).

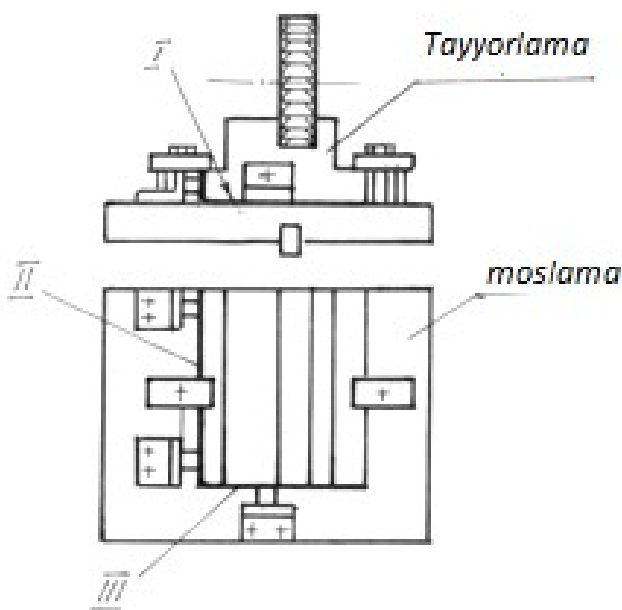
Yordamchi baza - berilgan detalga yoki yig'ilgan birlikka tegishli, ularga birlashtiriladigan buyumning vaziyatini aniqlash uchun foydalaniladigan konstruktorlik bazasi. Texnologik baza - tayyorlash yoki ta'mirlash jarayonida tayyorlama yoki buyumning vaziyatini aniqlash uchun foydalaniladigan baza. Texnologik bazalar to'plami yordamida tayyorlama dastgoh moslamasiga joylashtiriladi.

O'lchov bazasi - tayyorlama yoki buyumning o'lchov vositalariga nisbatan vaziyatini aniqlash uchun foydalaniladigan baza. Detalning o'lchamlari shu bazalardan o'lchanadi.

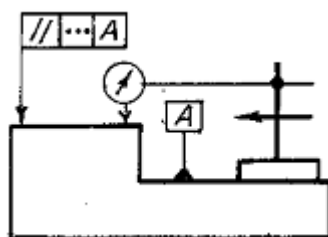


1.4-rasm. Yordamchi bazalar.

a)-shponkali valning yordamchi bazalar to'plami (I, II, III); b)-korpust detalning yordamchi bazalari to'lami (I,II,III); 1-biriktiriladigan detal.



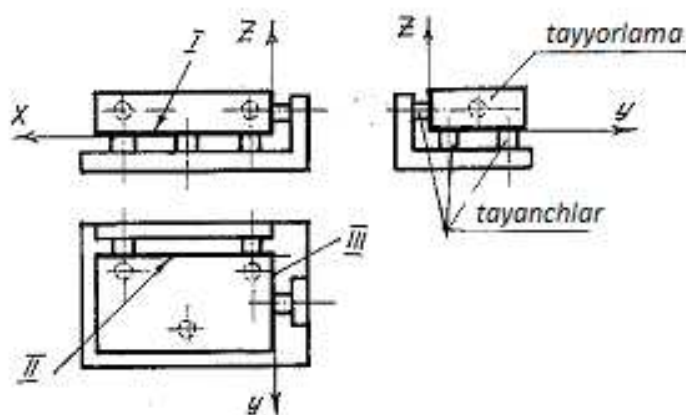
1.5-rasm. 1-tayyorlama; 2- moslama; 1-II-III -texnologik bazalar tuplami.



1.6-rasm. Detalni o'lchash sxemasi. A - o'lchov bazasi.

2. Yo'kotiladigan erkinlik darajalariga ko'ra:

O'rnatish bazasi - tayyorlama yoki buyumning uchta erkinlik darajasini, ya'ni bitta koordinata o'qi bo'yicha siljishini va qolgan ikkita o'q atrofida burilishini yo'qotadigan baza.



1.7-rasm. Prizma shaklli detalni bazalash sxemasi.

I-o'rnatish bazasi (Z o'q buyicha siljishni, X va U o'qlari atrofida burilishini yo'qotadi); II-yo'naltiruvchi baza (U o'qi bo'yicha siljishni, Z artofida burilishini yo'qotadi); III- tayanch baza (X o'qi bo'yicha siljishni yo'qotadi).

Yo'naltiruvchi baza - tayerlama yoki buyumning ikkita erkinlik darajasini, ya'ni bitta koordinata o'qi bo'yicha siljishini va ikkinchi o'q atrofida burilishini yo'qotadigan baza

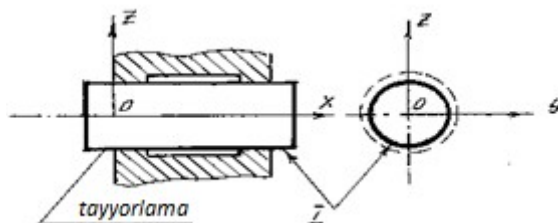
Tayanch baza - tayerlama yoki buyumning bitta erkinlik darajasini, ya'ni bitta koordinata o'qi bo'yicha siljishini yoki o'q atrofida burilishini yo'qotadigan baza.

Qo'shaloq yo'naltiruvchi baza - tayyorlama yoki buyumning to'rtta erkinlik darajasini ya'ni ikkita koordinata o'qlari bo'yicha siljishini va ular atrofida burilishini yuqotadigan baza.

Qo'shaloq tayanch baza - tayyorlama yoki buyumning ikkita erkinlik darajasini, ya'ni ikkita koordinata o'qlari bo'yicha siljishini yo'qotadi.

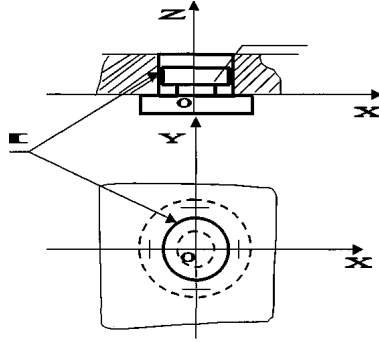
3. Namoyon bo'lish xususiyatiga ko'ra:

Yashirin baza - tayyorlama yoki buyumning fikran o'tkazilgan tekislik, o'q yoki nuqta sifatidagi bazasi.



1.8-rasm. TSilindr shaklli detalni bazalash sxemasi.

I-qo'shaloq yo'naltiruvchi baza (X va U o'qlari bo'yicha siljishni va shu o'qlar atrofida burilishni yo'qotadi).



1.9-rasm. Disk shaklli detalni bazalash sxemasi. I-ko'shaloq tayanch bazasi (X va U o'qlari bo'yicha siljishni yo'qotadi)

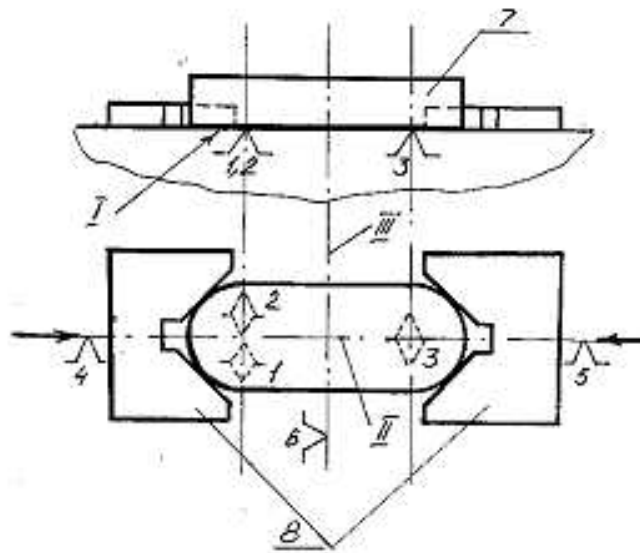
Ko'rinib turadigan baza - tayyorlama yoki buyumning haqiqiy mavjud sirtlari, belgilash chiziqlari va belgilash chiziqlarining kesishgan nuqtalari sifatidagi bazasi.

Tayyorlama yoki buyumning bazalarida tayanch nuqtalarni joylashtirish sxemasiga bazalash sxemasi deyiladi.

Bazalash sxemasida tayanch nuqtalar shartli belgilar bilan ko'rsatiladi va tartib raqami qo'yiladi.

Detallarni bazalashning uch xil usuli ma'lum:

- ishlov berilmagan va ishlov berilgan sirtlar bo'yicha tekshirib to'g'rilash (yakkalab ishlab chiqarishda, masalan, to'rt kulachokli patronada);
- avvaldan belgilangan chiziqlar bo'yicha tekshirib to'g'rilash (yakkalab ishlab chiqarishda, aniqligi 0,2-0,5 mm);
- moslamaga o'rnatish.



1.10-rasm. Tayyorlamani moslamaga bazalash sxemasi.

I-ko'rinib turadigan o'rnatish bazasi; II-yashirin yo'naltiruvchi baza; III-yashirin tayanch baza; (1-6-tayanch nuqtalar; 7-tayyorlama; 8-qisqichning lablari).

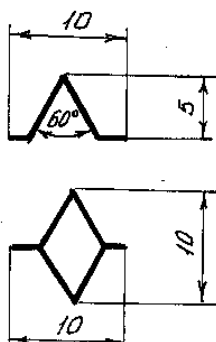
Avvaldan sozlangan dastgohda detalning aniqligini aniqlash va ta'minlashga alohida e'tibor berish lozim. Bunda dastgohning maxsus moslamasining tayanch sirtlaridan kesuvchi asbobgacha bo'lgan o'lchamlar aniq, sozlangan bo'ladi va detalni o'rnatish tez va oson bajariladi. Talab qilingan aniqlikka erishish uchun texnologik va o'lchov bazalarining ustma-ust tushishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Agar ular usta-ust tushmasa bazalash xatoligi hosil bo'ladi.

$$\epsilon_{bA} = 0; \quad \epsilon_{bN} = \delta_N$$

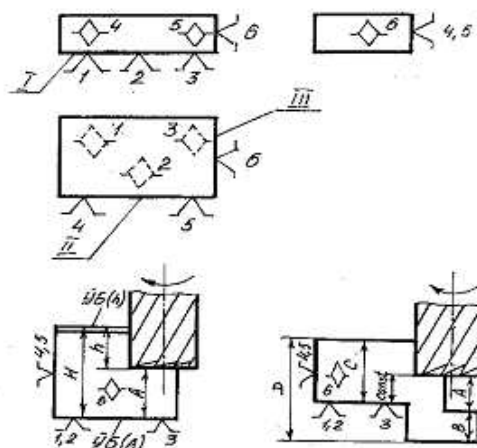
UB(h), UB (A) -h va A o'lchamlar uchun o'lchov bazalari;

δ_n - N o'lcham dopuski.

Bazalash xatoligi deb tayyorlama yoki buyumni bazalashda ularning haqiqiy vaziyatini talab qilingan vaziyatdan chetga



a)



b)

1.11-rasm. Detalni bazalash sxemasi. a)-tayanch nuqtalarning shartli belgilash; b)-prizma shaklli detalni bazalash sxemasi.

chiqishiga yoki o'lchov bazasidan ma'lum o'lcham olish uchun o'rnatilgan kesuvchi asbobgacha bo'lgan eng katta va eng kichik masofalarning

ayirmasiga aytiladi. Bazalash xatoligi ϵ_b o'lchamlar zanjirining texnologik bazani o'lchov bazasi bilan tutashtiruvchi hamma zvenolari dopusklari yig'indisiga teng bo'ladi,

$$\epsilon_{bA} = \delta_V + \delta_D + \delta_C$$

Turli ishlov berish sxemalarida bazalash xatoliklarini aniqlash uchun misollar rasmda berilgan. CHunonchi, kengayib qisuvchi yoki tirqishli opravkalarda diametr o'lchami uchun bazalash xatoligi nolga teng bo'ladi $\epsilon_{bD} = 0$; L o'lchamga ishlov berish uchun esa:

kengayib qisuvchi opravkada $\epsilon_{bL} = \delta_D/2$

tirqishli opravkada $\epsilon_{bL} = (\delta_D/2) + \Delta_T$

bunda: δ - D o'lcham dopuski;

Δ_T - bir tomonga to'g'ri keladigan tirqish kattaligi. Prizmaga o'rnatib ishlov berishda h o'lcham uchun bazalash xatoligi quyidagicha hisoblanadi:

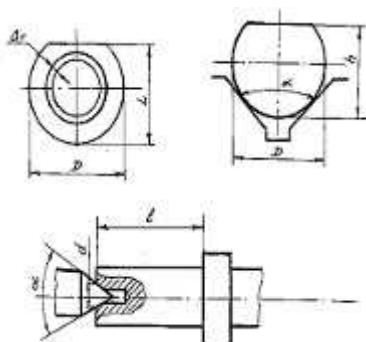
$$\epsilon_{oh} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$$

Markazlarga o'rnatib ishlov berishda l o'lcham uchun bazalash xatoligi detalni oldindan markazlash aniqligiga bog'liq bo'ladi.

$$\epsilon_{ol} = \frac{\delta_d}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

Agar detalning A toretsini sirpanuvchi markazning ko'zg'almas qismiga tayanch hosil qiladigan qilib o'rnatilsa, l o'lcham uchun bazalash xatoligi nolga teng bo'ladi.

$$\epsilon_{bL} = 0$$



1.12-rasm. Turli o'rnatish sxemalarida bazalash xatoliklarini aniqlash sxemasi; a,b-tekis sirlarga o'rnatishda; v-opravkaga o'rnatishda; g-prizmaga o'rnatishda; d-markazlarda o'rnatishda.

Ishni bajarish tartibi:

Tayyorlamalarning bazalash xatoliklari nazariy tahlil qilinadi. Bajarilgan ish haqida yozma hisobot yoziladi.

2-AMALIY MASHG'ULOT UMUMIY XATOLIKLARNI HISOBLASH

Ishdan maqsad: Detallarga mexanik ishlov berishda tayyorlamalarni o'rnatish xatoliklarini hisoblashni o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar:

Metallqirqish dastgohlarida mashina detallarini tayyorlashdagi aniqlikni belgilovchi umumiy xatoliklarni ba'zida uch toifaga bo'lish mumkin:

-tayyorlamalarni o'rnatish xatoliklari- $\Sigma\dot{y}$;

-dastgohni sozlash xatoliklari- Δc ;

-bevosita ishlov berish jarayoni keltirib chiqaradigan xatoliklar va ularga quyidagilar kiradi;

a) kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δe ;

b) kesuvchi kuch ta'sirida texnologik tizimni qayishqoqli deformatsiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δq ;

v) dastgoh geometrik xatoligidan kelib chiqadigan xatoliklar $-\Delta g$;

g) texnologik tizimni issiqlik deformatsiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δt ;

Sonli dasturli boshqariladigan dastgohlarida ishlov berishda qo'shimcha tizim elementlarini holatlarini va boshqaruv dasturlarini ishlatish hatoliklari kelib chiqadi.

Aniqlikni hisobi asosan 6-11-kvalitetlar bo'yicha bajariladigan toza ishlov berish operatsiyalari uchun zarur bo'ladi.

Sozlangan dastgohlarda tayyorlamalarga ishlov berishni yig'ma xatoliklari quyidagi tenglamalar orqali tasniflanadi:

-diametral o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = 2\sqrt{\Delta^2 \kappa + \Delta^2 c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

-chiziqli o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta^2 y + \Delta^2 \kappa + \Delta^2 c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

Yig'ma xatoliklar aniqlangandan so'ng braksiz ishlov berish imkoniyati tekshiriladi:

$$\Delta_{\Sigma} \leq Td$$

Bu yerda Td -operasion o'lcham joizligi

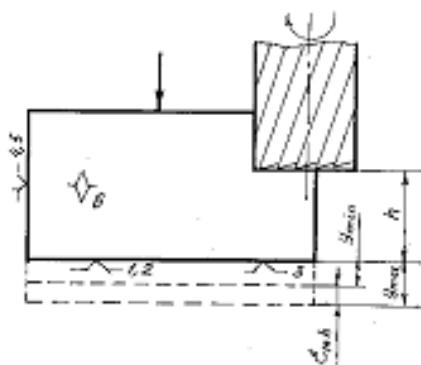
Bu shart bajarilmagan holda yig'ma xatolikni kamaytirish bo'yicha aniq tadbirlar taklif etilishi kerak.

Mexanik ishlov berish jarayonida tayyorlamani dastgohga yoki moslamaga kesuvchi asbobga nisbatan ma'lum aniq vaziyatda o'rnatilishi lozim. Tayyorlamaning o'rnatilgan vaziyatining talab qilingan vaziyatdan chetga chiqishi natijasida o'rnatish xatoligi sodir bo'ladi. O'rnatish xatoligi bazalash xatoligi, mahkamlash xatoligi va moslamaning xatoliklari yig'indisidan iborat bo'ladi. III Tayyorlamani to'g'ri, ishonchli o'rnatish uchun uning harakatining oltita erkinlik darajasini yo'qotish kerak, ya'ni oltita ikki tomonlama geometrik

kashaklar yordamida cheklov qo'yish kerak (2.1-rasm). Bu kashaklarni qo'yish tayyorlama sirtlarini dastgoh moslamasi sirtlari bilan kuch yordamida zo'raki tutashtirish orqali amalga oshiriladi. Buning natijasida tayyorlama bilan moslamaning tayanch elementlari orasida mahkam bog'lanish hosil qilinadi, yoki boshqacha so'z bilan aytganda, tayyorlama bazalanadi.

Mahkamlash jarayonida mahkamlash kuchlari qiymatining o'zgarishi, tayyorlama qattiqligining bir xil bo'lmasligi, tayyorlama va moslama tayanchlari sirtlarining notekisligi sababli qisuvchi kuchlar ta'sirida tayyorlama siljiydi. Natijada mahkamlash xatoligi ϵ_M hosil bo'ladi. Mahkamlash xatoligi o'lchov bazasining bajarilayotgan o'lcham yo'nalishi bo'yicha eng katta va eng kichik siljishlari farqiga teng bo'ladi (2.1-rasm).

$$\epsilon_M = y_{\max} - y_{\min}$$



2.1-rasm. Mahkamlash xatoligini xisoblash sxemasi.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash vaqtida mahkamlash xatoligi ma'lumotnomalardan olinadi yoki hisoblab topiladi.

Mexanik ishlov berish jarayonida moslamani tayyorlashdagi noaniqliklar, uning tayanch elementlarining yeyilishi va uni dastgohga o'rnatishdagi noaniqliklar tufayli tayyorlamaning moslamadagi vaziyati xatoligi paydo bo'ladi. Bu xatolik vektor qiymatlar yig'indisidan iborat bo'ladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\epsilon_{MOC} = \sqrt{\epsilon_T^2 + \epsilon_{eü}^2 + \epsilon_D^2}$$

bu yerda ϵ_T - tayyorlash xatoligi;

ϵ_D - moslamani dastgohga urnatish xatoligi;

ϵ_{ey} - tayanch elementlarning yeyilishi xatoligi.

ϵ_b , ϵ_m , va ϵ_{mos} xatoliklari vektor qiymatlarga ega bo'ladilar.

Ular tasodifiy qiymatlarning yoyilish maydonini tashkil qiladilar va normal taqsimlanish qonuni bo'yicha taqsimlanadilar. Demak mexanik ishlov berishda tayyorlamani o'rnatish xatoligi

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_{\sigma}^2 + \varepsilon_M^2 + \varepsilon_{MOC}^2}$$

Detallarga ishlov berishda bazalar tanlash uchun quyidagi qoidalarga amal qilish lozim:

1. Sirtlar quyma nuqsonlarsiz tekis va toza bo'lishi kerak;
2. Agar detalning hamma sirtlariga ishlov beriladigan bo'lsa, eng kichik qo'yimli sirtlarni bazalar sifatida tanlash kerak;
3. Ishlov berilgan va ishlov berilmagan sirtlarning nisbatan to'g'ri joylashishi uchun birinchi operatsiyalarda baza sifatida ishlov berilmaydigan sirtlarni qabul qilish kerak;
4. Detal oson o'rnatilishi, eng kam deformatsiyalanishi va o'rnatish uchun sarflanadigan vaqt eng kichik bo'lishi kerak;
5. Qora texnologik bazadan tayyorlamani o'rnatish uchun qayta foydalanish mumkin emas;
6. Texnologik baza sifatida asosiy bazalarni tanlash kerak;
7. O'lchov bazasidan o'rnatish bazasi sifatida foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi;
8. Tanlangan bazalar moslamaning konstruksiyasi sodda va puxta bo'lishini, detalni o'rnatish, mahkamlash va bo'shatib olish qulay bo'lishini ta'minlashi lozim.

Quyidagi tavsiyalarga amal qilinsa o'rnatish xatoligi kamayadi:

- bazalar tanlash qoidalariga amal qilish;
 - tayyorlamalar materiallarining qattiqligi bir xil bo'lishini ta'minlash;
 - qisish kuchini o'zgarmas bo'lishini ta'minlash;
 - sharsimon tayanchlar o'rniga tekis yoki katta radiusli tayanchlardan foydalanish;
 - qisish kuchini ta'sir yo'nalishini ishlov berilayotgan o'lchamga ta'sir etmaydigan qilib yo'naltirish;
 - moslamaning aniqligi va bikrligini oshirish;
- texnologik bazalarning o'lchamlarini bajarish aniqligini oshirish, ularning g'adur-budirligini kamaytirish va ishchi chizmalarda o'lchamlarni to'g'ri qo'yish.

Ishni bajarish tartibi:

Tayyorlamalarning o'rnatish xatoliklari nazariy tahlil qilinadi. Bajarilgan ish haqida yozma hisobot yoziladi.

3-AMALIY MASHG'ULOT

YUZA SIFATINI TA'MINLOVCHI KESISH TARTIBLARINI HISOBI

Ishning maqsadi: Detallarga mexanik ishlov berish jarayonida yuza sifatini ta'minlovchi kesish tartiblarini hisoblash bo'yicha malaka va ko'nikma hosil qilish. Metall qirqish dastgohlarining geometrik noaniqligidan xosil bo'ladigan xatolikliklarni hisoblashni o'rganish.

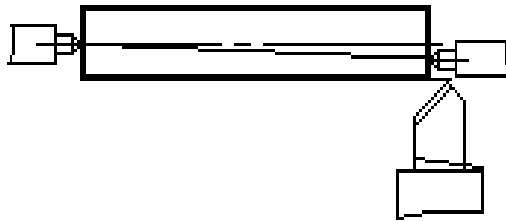
Nazariy ma'lumotlar:

Texnologik jarayonlarni bajarishda qo'llaniladigan metall qirqish jihozlari ma'lum noaniqlikka ega bo'ladi. Chunki, bu jihozlarning detallarini tayyorlash xatoliklari mavjud bo'ladi, ularni yig'ish jarayonida xatoliklar yuzaga keladi va ekspluatatsiya davomida detallarning yeyilishidan xatoliklar vujudga keladi. Dastgohning xatoligi qisman yoki to'la miqdorda mahsulotda shakl xatoligi yoki sirtlarning joylashishi xatoligi sifatida namoyon bo'ladi. Chunki, vertikal frezalash dastgohida shpindel o'qining stolga nisbatan perpendikulyarlik xatoligi mavjud bo'lsa, ishlov berilgan sirtida botiqlik hosil bo'ladi va bu sirtning texnologik bazaga nisbatan parallelizm sharti buziladi. Bu xatoliklar partiyadagi hamma detallar uchun bir xil bo'ladi. Dastgohlarning ruxsat etilgan noaniqliklari davlat andozalarida me'yorlab berilgan. Ishlamay turgan (yuklanmagan) dastgohning aniqligi geometrik aniqlik deyiladi. Dastgohning geometrik xatoligi uning asosiy detallarning noaniq ishlanishidan, dastgohni yig'ish jarayonida paydo buladigan xatoliklardan va detallarning yeyilishidan kelib chikadi. Dastgohning geometrik xatoligi ishlov berilayotgan detal sirtlarining joylashishiga (fazoviy aniqlik) va shakliga (shakl aniqligi) ta'sir qiladi.

Bir xil ish bajarish uchun mo'ljallangan dastgohlarning geometrik xatoliklari ularning aniqlik sinfiga bog'liq bo'ladi. Dastgohlarning aniqligi qancha yuqori bo'lsa, ularni tayyorlash uchun shuncha ko'p mehnat talab qilinadi. Dastgohlarning sinflari nomi, belgilanishi, xatoligi va mehnat sarfi qo'yidagi jadvalda keltirilgan.

Metall qirqish dastgohlari tavsifi

Dastgohlar aniqliklari sinfi	Gurux	Xatolik %	Mehnat sarfi %
Normal aniqlikdagi	N	100	100
Oshirilgan aniqlikda	P	60	140
Yuqori aniqlikdagi	V	40	200
Alohida yuqori aniqlikdagi	K	25	250
O'ta aniq dastgohlar	S	16	450



3.1-rasm.

Dastgohlarning geometrik xatoliklari ishlov berish usulini belgilash vaqtida hisobga olinadi. Dastgohning detallari va ularning o'zaro joylashish vaziyatlari aniqligi ishlov berilayotgan detal aniqligiga qo'yilayotgan talablardan yuqori bo'lishi kerak.

Agar tokarlik dastgohida ketingi babka markazining oldingi babka markaziga nisbatan chetlanish mavjud bo'lsa, ishlov berilgan detalda i konuslik hosil bo'ladi.

$$i = \frac{2e_0}{L_0}$$

bu yerda e_0 - ketingi babka markazining chetlanishi;

L_0 - tayyorlanmaning meyorlangan uzunligi.

Konuslik hosil bo'lishini misolda ko'raylik. Ishlov berilayotgan valning diametri $d=40$ mm. Valning konusligi teshirilayotgan nuqtasigacha bo'lgan uzunligi $L=100$ mm. Ma'lumotnomalardan tekshirilayotgan sharoit uchun $L_0=300$ mm va $ye_0=20$ mkm ni aniqlaymiz.

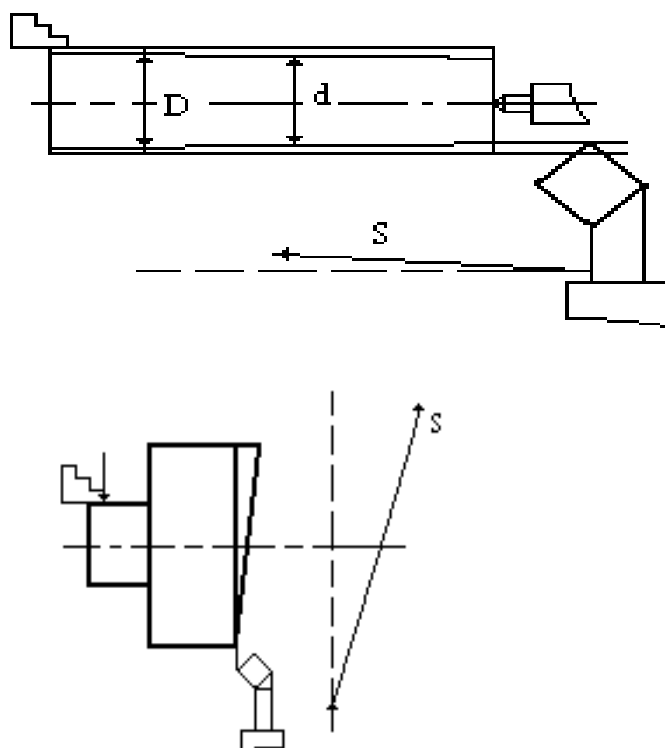
U holda dasgohning markazlari joylashishi noaniqligidan hosil bo'ladigan xatolik quyidagicha hisoblanadi:

$$\Delta_1 = e = e_0 \frac{L}{L_0} = 20 \frac{100}{300} = 6,6 \text{ mkm.}$$

Demak valning tekshirilayotgan nuqtasidagi radiusiga 6,6 mkm xatolik mavjud bo'ladi.

Tokarlik dastgohlarida detal yon tomonini kesib ishlashda shpindel o'qining kundalang yunaltiruvchilarga perpendikulyarligi kavariq yoki botiq konus yuza kelib chiqishiga sabab buladi.

Agar shpindel o'qi bilan bo'ylama yo'naltiruvchilar parallel bo'lmasa, u holda konussimon detal kelib chiqadi. Bo'ylama yo'naltiruvchilar to'g'ri chiziqmasligi esa detalning diametrining o'zgarishiga olib keladi.



3.2-rasm.

Parlamash dastgohida shpindel o'qining stol satxiga perpendikulyar bo'lmasligi teshik o'qining og'ishiga olib keladi.

Dastgohda katta tirqishli birikmalarning bo'lishi (eyilish natijasida) ishlov berilayotgan detalning aniqligini kamaytiradi.

Quyidagi usullar bilan dastgohning geometrik noaniqligining ishlov berilayotgan detal aniqligiga ta'sirini kamaytirish mumkin:

- turli og'ishni yo'qotuvchi va to'g'rilab turuvchi qurilmalardan foydalanish (masalan, koordinat ichki yo'nish dastgohida nusxa ko'chirish chizgichlari);

- moslamalarning o'rnatish sirtlariga joyida ishlov berish;

- dastgohning detallari birikmalaridagi va qismlaridagi tirqishlarni to'g'ri tanlash;

- yuqori aniqlikdagi podshipniklardan foydalanish yoki me'yoriga (o'lchamiga) yetkazish yo'li bilan dastgohni rostdlash.

Ishni bajarish tartibi:

Dastgohning geometrik noaniqligidan hosil bo'ladigan xatoliklarni hisoblash usullari nazariy tahlil qilinadi. Bajarilgan ish haqida yozma hisobot yoziladi.

Mexanik ishlov berish jarayonida dastgohning harakatlanuvchi detallari va qismlari, moslama, kesuvchi asbob va detal qiziydi. Natijada ular deformatsiyalanadi va ishlov berish xatoligi paydo bo'ladi.

Tizimning qizishiga asosan kesish zonasida ajralib chiqadigan issiqlik, dastgoh detallari va qismlarining ishqalanishdan hosil bo'ladigan issiqlik va tashqi manbalar sabab bo'ladi.

Tizimning issiqlik holati barqaror muvozanat holatida va beqaror muvozanat holatida bo'lishi mumkin.

Dastgohda ish boshlangandan u to'la qiziguncha o'tgan vaqt oralig'ida tizim beqaror muvozanat holatida bo'ladi. Bu vaqtda uning zvenolari jadal qizib boradi. Tizimning hamma zvenolari qizib olgandan so'ng u barqaror muvozanat holatga o'tadi. Bundan keyin tizimning zvenolarining qizishiga sabab bo'ladigan issiqlik miqdori uning zvenolarining sovishi natijasida yo'qotadigan issiqlik miqdoriga teng bo'ladi.

Ko'p xollarda dastgohning detallari va qismlari notekis qiziydi. Natijada ularning deformatsiyasi ham notekis bo'ladi. Dastgohning birgina staninasining alohida elementlarining temperatura farqi $+10^{\circ}\text{Sni}$, alohida qismlarining orasidagi temperatura farqi, masalan, shpindel, uzatmalar qutisi va dastgoh asosi orasida esa bir necha o'n gradusni tashkil qiladi. Buning natijasida dastgoh qismlari va detallarining o'zaro joylashish vaziyatlari o'zgaradi, ya'ni ishlov berishning aniqligi buziladi.

Tayyorlamaga mexanik ishlov berish aniqligiga issiqlikning ta'sirini dastgohning, tayyorlamaning va kesuvchi asbobning issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishiga bog'liq holda uch yo'nalishda taxlil qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Dastgoh elementlarining issiqlik ta'siridan deformatsiyasining analitik hisoblari murakkab va ulardan amalda foydalanish qiyin bo'ladi. SHuning uchun ko'pincha tajribaga asoslangan ma'lumotlardan foydalaniladi. Umumiy ko'rinishda dastgoh elementlarining issiqlik ta'siridan deformatsiyasi ΔL quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Delta L = \alpha L (\Delta t)$$

bunda: α - chiziqli kengayish koeffitsenti;

L - dastgoh, elementining chiziqli o'lchami;

Δt - dastgoh bilan tashqi muhit orasidagi temperatura farqi.

Kesish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlikning tayyorlamaga o'tishi uning issiqlikdan deformatsiyalanishiga asosiy sabab bo'ladi. Parmalashda kesish natijasida hosil bo'ladigan issiqlikning 55 foizi tayyorlamaga, 14 foizi parmaga, qolgani qirindiga va tashqi muhitga tarqaladi. Ochiq sirtlarni yo'nishda va frezalashda tayyorlamaga ozroq issiqlik o'tadi. 85 foizgacha issiqlik qirindi bilan chiqib ketadi.

Tayyorlamalarning issiqlikdan deformatsiyalanishi ishlov berish aniqligiga sezilarli ta'sir qiladi. SHuning uchun qizigan tayyorlamalarga toza ishlov berish va o'lchov ishlarini bajarish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. SHuningdek tayyorlamani ishlov berish jarayonida issiqlikdan deformatsiyalanishini hisobga olib to'g'ri mahkamlash lozim. Bu holat uzun o'lchamli tayyorlamalarga ishlov berishda alohida ahamiyatga ega.

O'lchamlari L va N bo'lgan bo'ylama randalash dastgohida ishlov berilayotgan tayyorlama ustki va ostki sirtlaridagi t_1 va t_2 temperaturalar farqi hisobiga issiqlikdan deformatsiyalanadi. Agar tayyorlama ikki tomonidan mahkamlab qo'yilsa, u egiladi. Bunda x egilish mili hosil bo'ladi.

$$\chi = \frac{L^2 \cdot \alpha(t_1 - t_2)}{8H}$$

Mexanik ishlov berish vaqtida tayyorlamaning o'rtacha qizish temperaturasi quyidagicha hisoblanadi:

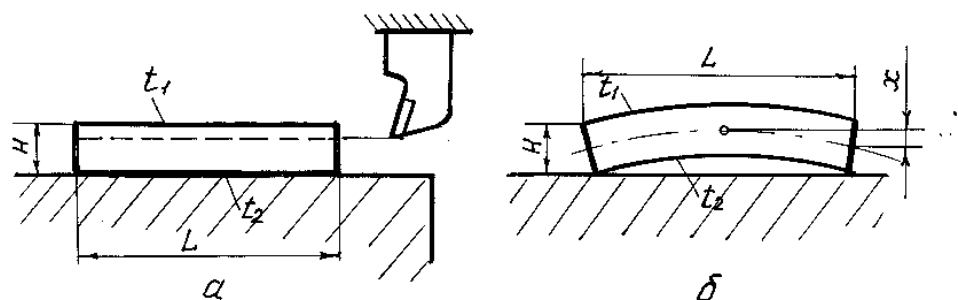
$$t = \frac{Q}{cpV}$$

bunda: Q - kesish jarayonida tayyorlama qabul qilgan issiqlik miqdori, Dj;

s - tayyorlama materialining solishtirma issiqlik sig'imi, Dj/kg $^{\circ}$ S;

r - tayyorlama materialining zichligi, kg/m 3 ;

V - tayyorlama hajmi, m 3 .



3.3-rasm.

O'rtacha qizish temperaturasini bilgan holda tayyorlangan detal o'lchamlarining xatoliklarini hisoblash mumkin.

Buni misolda ko'raylik. Parmalash dasgohida diametri $d=20\text{mm}$ va chuqurligi $L=55\text{mm}$ teshik parmalash lozim.

Dasgoh shpendelining minutli aylanishlar soni $n=310$ ayl/min, surish qiymati $S=0,36\text{mm/ayl}$, dastgohning shpendelidagi quvvati $N=0,95$ kv, tayyorlamaning hajmi $V=40\text{sm}^3$.

Parmalashda hosil bo'ladigan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_1 = N \cdot \tau_0 \cdot 60,$$

bu yerda τ_0 - asosiy (texnologik) vaqt.

$$\tau_0 = \frac{L}{n \cdot S} = \frac{55}{310 \cdot 0,36} = 0,5 \text{ min}$$

$$\text{demak } Q_1 = 0,95 \cdot 0,5 \cdot 60 = 28,5 \text{ kDj}$$

Parmalash jarayonida hosil bo'ladigan issiqlikning taxminan 50 foizi tayyorlanmaga o'tadi.

$$Q = 0,5Q_1 = 0,5 \cdot 28,5 = 14,25 \text{ kDj}$$

CHO'yanning zichligi $\rho = 7600 \text{ kg/m}^3$, solishtirma issiqlik sig'imi $S = 0,48 \text{ kdj/(kg}\cdot^\circ\text{S)}$, chiziqli kengayish koeffitsienti $\alpha = 0,000012 \text{ 1}^\circ\text{S}$ va tashqi muxit temperaturasi $t = 20^\circ\text{S}$ ekanligini hisobga olib tayyorlamaning qizish temperaturasini va bajarayotgan o'lcham hatoligini hisoblaymiz.

$$t = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot v} = \frac{14,25}{0,48 \cdot 7600 \cdot 0,00004} = 97,6^\circ\text{C}$$

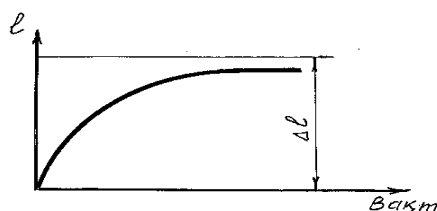
$$\Delta_T = \alpha \cdot d \cdot (t - t_1) = 0,000012 \cdot 20 \cdot (97,6 - 20) = 0,0186$$

mm

Demak, parmalashda sezilarli issiqlik deformatsiyasi sodir bo'ladi va shuning uchun navbatdagi o'tishni (razvertkalash) bajarishdan oldin tayyorlamani sovitish lozim.

Kesuvchi asbobning issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishi ishlov berish aniqligiga asosan beqaror issiqlik muvozanati holatida va o'lchamli asboblardan bilan ishlov berishda ta'sir etadi.

Keskichning ishlov berish jarayonida issiqlik ta'sirida uzayishini tavsiflovchi grafik rasmda ko'rsatilgan. Bu uzayish qiymati kesish tezligi, surish, kesish chuqurligi va tayyorlama materialining mexanik xossalariga bog'liq bo'ladi va bir necha o'n mikronga yetishi mumkin. Konsol qilib mahkamlangan



3.4-rasm. Keskichning issiqlik ta'sirida uzayishi grafigi.

keskichning issiqlik ta'sirida uzayishini empirik formula yordamida hisoblash mumkin.

$$\Delta l = C \frac{1}{F} \sigma (ts)^{0,75} V^{0,5}, \text{ mkm}$$

bu yerda: S - kesib ishlash sharoitini hisobga oladigan doimiy (kesish chuqurligi $t < 1,5 \text{ mm}$, surish

$s < 0,2 \text{ mm/ayl}$, kesish tezligi $U = 100 - 200 \text{ m/min}$ bo'lganda $S = 4,5$);

L - keskichning konsoldan chiqib turgan qismi uzunligi, mm;

F - keskichning ko'ndalang qirgim yuzasi, mm^2 ;

σ - keskich materialining cho'zilishdagi mustahkamligi, MPa.

Kesish jarayonida ishlov berish aniqligiga issiqlik deformatsiyasi bir vaqtning o'zida har uch yo'nalish bo'yicha ta'sir etib turadi. SHuning uchun texnologik tizimning issiqlik ta'siridan deformatsiyalanishi natijasida hosil

bo'ladigan xatolik Δ_t tizim elementlarining xatoliklari yig'indisidan tashkil topadi.

Issiqlik deformatsiyalarini va ularning ishlov berish aniqligiga ta'sirini kamaytirish uchun quyidagilarga amal qilish zarur:

- ish boshlashdan oldin dastgohni qizdirish, barqaror issiqlik muvozanati sharoitida ishlash;
- DMAD tizimi elementlarining temperaturalarini tekislash;
- sovitish suyuqliklaridan foydalanish;
- yuqori aniqlik talab qilingan ishlarni temperaturasi o'zgarmas bo'lgan xonalarda bajarish;
- dastgohni quyosh nuri tushishidan yoki boshqa issiqlik manbalaridan himoya qilish;
- kesish maromini to'g'ri tanlash;
- detallarni sovigandan keyin o'lchash;
- oqimli liniyalarda sovitish uchun joy belgilash;
- chiziqli o'lchami katta detallarga ishlov berishda ularni bir tomonidan mahkamlashni ko'zda tutish.

Ishni bajarish tartibi:

DMAD texnologik tizimning issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladigan xatoliklarni nazariy tahlil qilinadi. Bajarilgan ish haqida yozma hisobot yoziladi.

4-AMALIY MASHG'ULOT

TURLI XIL KONFIGURATSIYALI MASHINA DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONINI TUZISH

***Ishdan maqsad:** To'qimachilik yengil va paxta tozalash texnologik mashinalari va jihozlariga tegishli bo'lgan turli xil konfiguratsiyadagi detallarga ishlov berish texnologik jarayonini tuzishni o'rganish va talabada detal yuzalariga mexanik ishlov berish usullarini belgilash amaliy malaka va ko'nikmalarini shakillantirish.*

Nazariy ma'lumotlar: Mexanik ishlov berish operatsiyalarining tartibini belgilash uchun berilgan detalga o'xshash detallarga ishlov berishning mashinasozlik zavodlarida belgilangan tartibi tanqidiy tahlil qilinadi. So'ngra detalning konstruksiyasi va ishlab chiqarish turiga qarab detalga mexanik ishlov berish operatsiyalarining tartibi belgilanadi. Bunda talaba texnika va texnologiyaning yangi yutuqlaridan keng foydalanilgan holda metall qirquvchi dastgohlarni, kesuvchi asboblarni tanlaydi va texnologik asoslarni belgilaydi. Ishlov berish ketma – ketligi jadval holida yoziladi. Jadvalda kesish rejimi ko'rsatilmaydi. Biroq ishlov berish usullari chizmada talab qilingan aniqlik va sirtlarning g'adir – budirligi talablarini qoniqtirishi lozim.

Masalan: Qattiqligi HB 230. .280 bo'lgan 45 markali po'lat tayyorlamadan sirtining g'adir – budirligi $R_a=0,5$ mkm bo'lgan teshikka ishlov berish talab qilinsa, birinchi navbatda parmalash usuli tanlanadi va keyin talab qilingan aniqlik va g'adir – budirlikni olish uchun zenkerlash, razvertkalash, toza ichki yo'nish yoki jilvirlash usullari belgilanadi.

Ishlov berish ketma – ketligi jadvalida har bir operatsiya uchun tanlangan metall qirquvchi dastgoh, dastgohga o'rnatiladigan qo'shimcha moslama, ishlatiladigan kesuvchi asboblari va nazorat-o'lchov asboblari ko'rsatiladi.

Umumiy ishlov berish ketma – ketligini belgilash vaqtida quyidagi holatlarga amal qilish tavsiya qilinadi:

a) har bir navbatdagi operatsiya ishlov berish xatoligini kamaytirishi va sirtning sifatini yaxshilashi lozim;

b) birinchi navbatda keyingi operatsiyalarda texnologik asoslar sifatida foydalaniladigan sirtlarga ishlov beriladi;

v) so'ngra eng katta metall qatlami qirqiladigan sirtlarga ishlov beriladi;

g) eng yuqori aniqlik talab qilinadigan va detal ish jarayonida katta ahamiyatga moyil sirtlarga oxirgi navbatda ishlov beriladi;

d) teshiklarga agar ulardan o'rnatuvchi asos sifatida foydalanilmasa, texnologik jarayonning oxirida ishlov beriladi.

e) agar detalga texnologik jarayon mobaynida termik ishlov berish talab qilinsa, u holda mexanik ishlov berish jarayoni ikki qismga bo'linadi – termik ishlovgacha va undan keyin;

j) har bir operatsiyadan keyin nazorat – o'lchov ishlari bajariladi. Murakkab, qimmat operatsiyalardan oldin va jarayon oxirida detal texnik nazoratdan

o'tkaziladi.

Yuqoridagi tavsiyalardan foydalanib tuzilgan mexanik ishlov berish operatsiyalari tartibi keyingi bajariladigan hisoblash – grafika ishlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ishni bajarish tartibi:

Detal yuzalariga ishlov berish usullarini belgilash, birinchi navbatda eng ratsionalli va iqtisodiy samara beradiganini tanlash nuqtai-nazaridan amalga oshiriladi, bunda tegishli metallqirquvchi dastgohlarda detallarga ishlov berish ishlov beriladigan yuza aniqligi va g'adir-budurliqi, o'q va yuzalarni o'zaro joylashuvi aniqligi, kontur va shakllarin to'g'riligini ta'minlash talab etiladi. Demak, detal yuzalariga mexanik ishlov berish usullarini to'g'ri belgilash amalga oshirilganda yig'ilgan mashinani me'yori ishlashi sharoitlarini ta'minlashdan kelib chiqadigan talablarni bajarish kerak.

Detal yuzalariga ishlov berish usullarini belgilash ishlab chiqarish (donalab, seriyali yoki ommaviy) usullariga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Donalab va kichik seriyali ishlab chiqarishda ishlov berish universal dastgohlarda zichlangan xolda bajarilsa, o'rta va katta seriyali ishlab chiqarishlarda ishlov berish differentsiyalangan va ma'lum dastgohlarda biriktirilgan bo'ladi.

Ishlov berish usulini tanlash detalga ishlov berishdagi qo'yilayotgan aniqlik va g'adir-budurlik sinfi talablariga bog'liq bo'ladi. U yoki bu aniqlik kvaliteti talablariga ko'ra zarur ishlov berish aniqligi turli xil dastgohlarda turli usullarda olinadi.

Ishni bajarish uchun yo'riqnoma:

1. Har bir talaba bittadan ishchi chizma oladi;
2. Ishchi chizma to'liq o'rganib chiqiladi;

Quydagilar aniqlanadi;

3. Detal qaysi mashinada ishlatiladi;
4. Tayyorlama turi;
5. Material va uni markasi;
6. Detal og'irligi;
7. Ishlov beriladigan yuzalar;
8. Ishlov berilgandan keyingi yuza g'adir-budurlik sinfi;
9. Ishlov berish noaniqligiga joizliklar;
10. Termik ishlov berish (agar bo'lsa)
11. Mexanik ishlov berilish talab etilgan yuzaga ishlov berish usuli belgilanadi.

Hisobot tartibi:

No	Bajariladigan ish mazmuni	Aniqlangan ma'lumotlar	Ishlov berish usuli
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Nazorat savollari

1. Ishlov berish usuli qanday nuqtai-nazardan belgilanadi?
2. Qanday ishlov berish usullarini bilasiz?
3. Ishlab chiqarish turlarini ishlov berish usulini belgilashga ta'siri.

5-AMALIY MASG'ULOT

MEXANIK ISHLOV BERISH ESKIZLARINI TUZISH

***Ishning maqsadi:** Detallarga mexanik ishlov berish jarayonini loyixalash va hisoblash bo'yicha malaka va ko'nikma hosil qilish. Detalni tayyorlash texnologik jarayonini tuzishdan oldin uni ishchi chizmasini texnologik tahlil etish amaliy malaka va ko'nikmasini shakllantirish.*

Nazariy ma'lumot:

Mexanik ishlov berish jarayonini loyixalash uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib detalni ishchi chizmasi va ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishchi chizmada detalni tasniflovchi barcha ko'rsatmalar: kerak li sondagi proyeksiyasi o'lchamlari; joizliklari, ishlov berilgan yuza g'adir-budirliliklari, material markasi, material qattiqligi va termik ishlov berish usuli, bitta buyumdagi detallar soni, detalni xizmat vazifasi talablari kabi ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lishi kerak .

Yetarli darajada to'la ishlanmagan ishchi chizma qator jiddiy nosozliklarni va brak detallar foizini oshishini keltirib chiqarishi mumkin.

Shuning uchun texnologik jarayonni loyixalashdan oldin ishchi chizmani yaxshilab o'rganish, tahlil etish va agar kerak bo'lsa berilgan detalni ishlov berish sharoitlariga aniqlik kiritish uchun konstruktor bilan kelishgan xolda barcha kerakli o'zgarishlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Mahsulot va uni tashkil etuvchi detallari konstruktsiyalarini texnologiyaviyligi texnologik jarayonlar tasnifiga sezilarli ta'sir etuvchi omillardan biridir.

Alohida detallarni loyihalashda nafaqat ekspluatatsion talablarni, balki ratsional va iqtisodiy nuqtai-nazardan tayyorlash talablarini ham qondirish kerak. Bu konstruktsiyani texnologiyaviyligi tamoyilini tashkil etadi.

Mahsulotni tayyorlashdagi mehnat hajmi va tannarxi qanchalik past bo'lsa, u shunchalik texnologiyaviy hisoblanadi, ya'ni konstruktsiyani texnologiyaviyligini asosiy ko'rsatkichlari deb tayyorlashdagi mehnat hajmi va tannarx hisoblanadi.

Detalni texnologiyaviyligi quyidagilarni nazarda tutadi:

A) detalga mexanik ishlov berishdagi mehnat hajmi va tannarxni kamaytirish maqsadida eng ratsional shakldagi, yuzalariga ishlov berish qulayligi va yetarli darajadagi bikrlikka ega bo'lishi;

B) detallarda qulay asoslanadigan yuzalarni bo'lishi yoki yordamchi asoslar yaratish imkoni mavjudligi;

V) materialni ishlatish koeffitsientini oshirish va mexanik ishlov berishdagi mehnat hajmini kamaytirish imkonini beruvchi, o'lchami va shakli bilan imkon qadar tayyor detalga yaqin turuvchi tayyorlamani (quyma, prokat va hokazo) olish usulini tanlash va hokazolar.

Ishni bajarish tartibi:

1. Har bir talaba bittadan ishchi chizma oladi;
2. Ishchi chizma to'liq texnologik tahlil qilinadi, o'rganib chiqiladi va quyidagilar aniqlanadi:
 - detal qaysi mashinada ishlatiladi;
 - tayyorlama turi;
 - material va uni markasi;
 - detal og'irligi;
 - ishlov beriladigan yuzalar;
 - ishlov berilgandan keyingi yuza g'adir-budurlik sinfi;
 - ishlov berish noaniqligiga joizliklar;
 - termik ishlov berish (agar bo'lsa).

Hisobotni bajarish tartibi tartibi:

Hisobot shaklida amaliy ishni bajarish tartibida keltirilgan ketma-ketlikda ma'lumotlar quyidagi jadvalga kiritiladi:

№	Bajariladigan ish mazmuni	Aniqlangan ma'lumotlar
1	detal qaysi mashinada ishlatiladi	
2	tayyorlama turi	
3	material va uni markasi	
4	detal og'irligi	
5	ishlov beriladigan yuzalar: a) b) v) . . .	
6	ishlov berilgandan keyingi yuza g'adir-budurlik sinfi	
7	ishlov berish noaniqligiga joizliklar	
8	termik ishlov berish (agar bo'lsa)	

Amaliy ishni oxirida detalni texnologiyaviyligi nuqtai-nazardan xulosa qilinadi.

Detal yuzalariga ishlov berish usullarini belgilash.

Ishdan maqsad: Talabada detal yuzalariga mexanik ishlov berish usullarini belgilash amaliy malaka va ko'nikmalarini shakllantirish

Nazariy ma'lumotlar:

Detal yuzalariga ishlov berish usullarini belgilash, birinchi navbatda, eng ratsional va iqtisodiy samara beradiganini tanlash nuqtai-nazaridan amalga oshiriladi, bunda tegishli metallqirquvchi dastgohlarda detallarga ishlov berishda ishlov beriladigan yuza aniqligi va g'adir-budurligi, o'q va yuzalarni o'zaro

joylashuvi aniqligi, kontur va shakllarin to'g'riligini ta'minlash talab etiladi. Demak, detal yuzalariga mexanik ishlov berish usullarini to'g'ri belgilash amalga oshirilganda yig'ilgan mashinani me'yori ishlashi sharoitlarini ta'minlashdan kelib chiqadigan talablarni bajarish kerak.

Detal yuzalariga ishlov berish usullarini belgilash ishlab chiqarish (donalab, seriyali yoki ommaviy) usullariga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Donalab va kichik seriyali ishlab chiqarishda ishlov berish universal dastgohlarda zichlangan holda bajarilsa, o'rta va katta seriyali ishlab chiqarishlarda ishlov berish differentsiyalangan va ma'lum dastgohlarga biriktirilgan bo'ladi.

Ishlov berish usulini tanlash detalga ishlov berishdagi qo'yilayotgan aniqlik va g'adir-budurlik sinfi talablariga bog'liq bo'ladi. U yoki bu aniqlik kvaliteti talablariga ko'ra zarur ishlov berish aniqligi turli xil dastgohlarda turli usullarda olinadi.

Ishni bajarish tartibi:

12. Har bir talaba bittadan ishchi chizma oladi;

13. Ishchi chizma to'liq o'rganib chiqiladi va quyidagilar aniqlanadi:

- detal qaysi mashinada ishlatiladi;

-tayyorlama turi;

-material va uni markasi;

-detal og'irligi;

-ishlov beriladigan yuzalar;

-ishlov berilgandan keyingi yuza g'adir-budurlik sinfi;

-ishlov berish noaniqligiga joizliklar;

-termik ishlov berish (agar bo'lsa);

-ishlov berilishi zarur yuzalar uchun ishlov berish usullari

belgilanadi.

Hisobotni bajarish tartibi:

Hisobot shaklida amaliy ishni bajarish tartibida keltirilgan ketma-ketlikda ma'lumotlar quyidagi jadvalga kiritiladi:

№	Bajariladigan ish mazmuni	Aniqlangan ma'lumotlar	Ishlov berish usuli
1	detal qaysi mashinada ishlatiladi;		
2	tayyorlama turi;		
3	material va uni markasi;		
4	detal og'irligi		
5	ishlov beriladigan yuzalar; a) b) v) .		

	.		
6	ishlov berilgandan keyingi yuza g'adir- budurlik sinfi;		
7	ishlov berish noaniqligiga joizliklar;		
8	termik ishlov berish (agar bo'lsa)		

Nazorat savollari

4. Ishlov berish usuli qanday nuqtai-nazardan belgilanadi?
5. Qanday ishlov berish usullarini bilasiz?
6. Ishlab chiqarish turlarini ishlov berish usulini belgilashga ta'siri.
7. Qanday metallqirquvchi dastgohlarni bilasiz?
8. Qanday kesuvchi asboblarni bilasiz?
9. Qanday dastgoh moslamalarini bilasiz?

6-AMALIY MASHG'ULOT

DETALLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH UCHUN ASOSLASH SXEMALARINI TUZISH

Ishdan maqsad: Detallarga mexanik ishlov berish uchun asoslash sxemalarini tuzish amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish.

Nazariy ma'lumotlar.

Detallarni asoslash. Tayyorlamalarga kesib ishlov berish uchun ularni moslamaga yoki dastgox stoliga asoslamoq kerak. Asoslangan tayyorlama kesuvchi asbobiga nisbatan keraklik xolatda o'rnashadi va detal o'lchamini aniq ishlanishi ta'minlaydi.

Nazariy mexanikadan ma'lumki, xar qanday qattiq jism fazoda oltita erkinlik darajasiga ega; uchtasi koordinata o'qlari (OX , OU , OZ) bo'ylab ilgariylanma va uchtasi shu o'qlar atrofida aylanma xarakatlar.

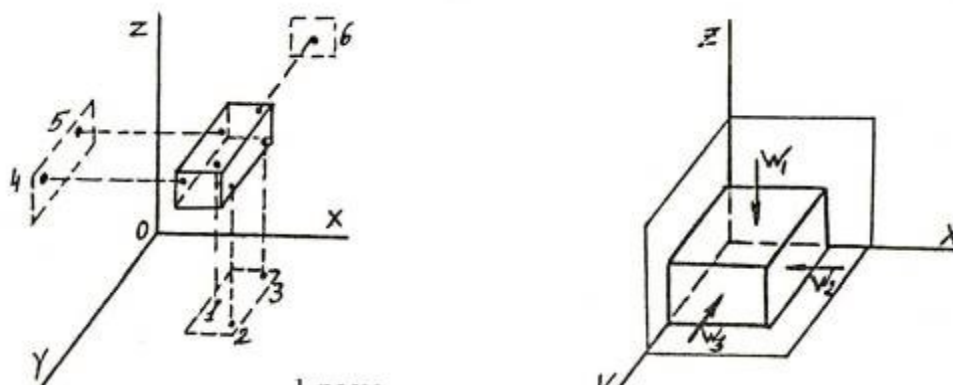
Detal (tayyorlama)ning xar bir erkinlik darajasini cheklash uchun uni moslamaning ma'lum qo'zg'almas tayanchiga tekkizib maxkamlash kerak bo'ladi. Demak, detalning oltita erkinlik darajasini cheklash uchun uni oltita qo'zg'almas tayanchga asoslamoq kerak. Buning uchun mashinasozlikda olti nuqta qoidasi ishlatiladi.

Olti nuqta qoidasi bo'yicha xar bir detal oltita qo'zg'almas nuqta tayanchga asoslanishi va qisish kuchi yordamida shu nuqtalarga taqab maxkamlanishi kerak. Shundagina detalning fazodagi oltita erkinlik darajasi cheklangan va detal asoslangan (o'rnatilgan) bo'ladi.

Mashinasozlikda qo'llanadigan detallarning shakli va o'lchamlari xilma-xil bo'lishiga qaramay ular oddiy prizma, tsilindr va disk shaklli yoki shu shakllarning yuigindisidan tashqil topadi. Agar prizma, tsilindr va disk shaklli detallarni asoslashni o'rganilsa, mashinasozlikda qo'llanadigan xoxlagan detalni asoslash mumkin bo'ladi.

Prizma shaklli detallarni asoslash. Prizma shaklidagi detalni o'rnatish yoki fazoda ma'lum xolatda joyulashtirish uchun uning pastki "A" yuzasining uchta nuqtasini koordinataning XO tekkisligi bilan bog'laymiz (6.1 – rasm). Unda prizma shaklidagi detal uchta erkinlik darajasini yo'qotadi (x va y o'qlari atrofida aylanish va z o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat). Detalni yana ikkita erkinlik darajasini, ya'ni "Z" o'qi atrofida aylanma va "X" o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat yo'qotish uchun uning "B" yon tomonining ikkita nuqtasini YOZ tekisligiga bog'layumiz. Oxirgi, oltinchi erkinlik darajasini bartaraf qilish uchun esa "C" yuzasining bir nuqtasini XOZ tekisligi bilan boglab "Y" o'qi bo'yicha xarakatni yo'q qilamiz.

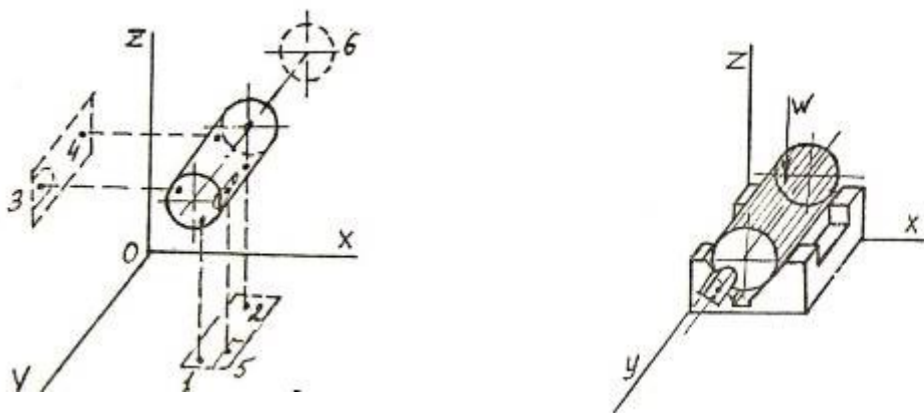
Agar nuqtalarni moslamaning tayanchlari bilan almashtirsak, detal ning moslamaga o'rnatish sxemasi kelib chiqadi



6.1 – rasm. Prizmatik detallarni asoslash

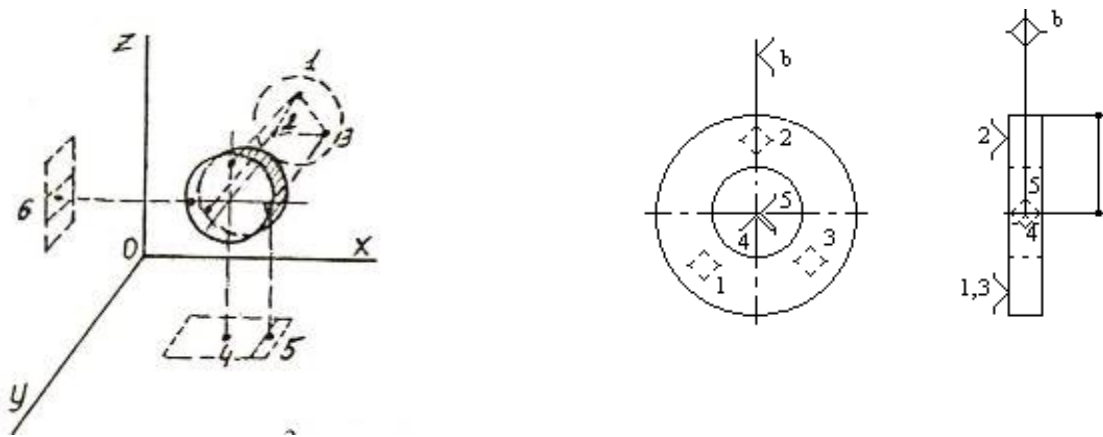
Silindr detallarni asoslash ($l > d$). Silindr shaklli detalni o'rnatish (fazoda ma'lum xolatda joylashtirish) uchun uning – tsilindr yuzasini koordinataning XOY va XOZ tekisliklari bilan bog'lash kerak. Agar tsilindrsimon detalning markaz o'qi ikki koordinata tekisliklarining kesishgan joyi deb qabul qilsak va uning to'rta nuqtasini XOU va XOZ tekisliklari bilan bog'lasak, bu detal to'rta erkinlik darajasini yo'qotadi X va Z o'qlari atrofida aylanish va shu o'qlar bo'ylab ilgarilanma harakatlari.

Detailning yon tomonini XOZ tekisligi bilan boglab uning yana bir erkinlik darajasini – “y” o'qi bo'yicha ilgarilanma harakatini yo'q qilamiz. Shponka ariqchasining yon tomoni yordamida detalning oltinchi erkinlik darajasini (“y” o'qi atrofida aylanma) yo'qotiladi (6.2 – rasm)



6.2-rasm. Silindr detallarni asoslash

Disk detallarni asoslash ($d < l$). Disk shaklli detallarni o'rnatishda uning fazodagi xolatini aniqlovchi tekis yuzasi XOZ tekisligiga uchta nuqta bilan boglanadi va uchta erkinlik darajasini yo'q qiladi. (X va Z o'qlari atrofida aylanma va o'qi bo'ylab ilgarilanma harakat). XOU va YOZ koordinata tekisliklarining kesishidan xosil bo'lgan o'q chizig'i esa ikkita erkinlik darajasini (X va Z o'qlari bo'ylab yo'nalishi) yo'q qiladi. Shponka ariqchasining yon tomoni detalning oltinchi erkinlik darajasini (u o'qi atrofida aylanish) yo'qotadi (6.3 – rasm).



6.3 – rasm. Disk detallarni asoslash.

6.3b - rasmda nuqtalar o'rniga moslamalarning tayanchi qo'yilgan holda asoslash sxemasi keltirilgan.

Tayyorlamaga dastgohda ishlov berish uchun, oldindan asoslar tanlagan holda, uni dastgohda mahkamlash kerak. Asoslash deganda tayyorlamaga dastgoh va kesuvchi asbobga nisbatan talab etilgan holatni berilishi tushiniladi. Asoslashni to'g'ri amalga oshirilishi ishlov berish aniqligiga ta'sir ko'rsatadi. Asoslash sxemasini ishlab chiqishda tayanch nuqtalarni tanlash va joylashtirish masalalari yechiladi.

Ishlab chiqarish sharoitlarida doimo o'rnatish (Σ_o), ya'ni tayyorlamani asoslash (Σ_a), uni siqish (Σ_s) sharoitlarga va moslamani noaniqligiga (Σ_m) bog'liq bo'lgan ishlov berish xatoliklari mavjud. O'rnatish xatoligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\Sigma_{ycm} = \sqrt{\Sigma_a^2 + \Sigma_c^2 + \Sigma_m^2}$$

Bu xatoliklarni kamaytirish uchun asoslash qoidalari: «olti nuqta» qoidasi, «asoslar doimiyliigi» qoidasi, «asoslarni o'rindoshligi» qoidasi va hokazolarga rioya etish kerak.

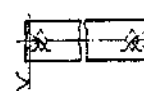
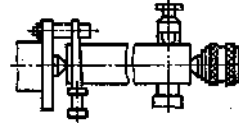
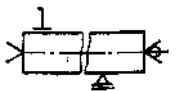
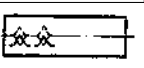
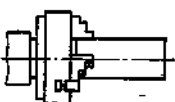
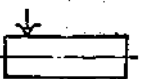
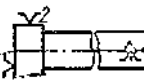
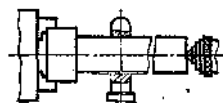
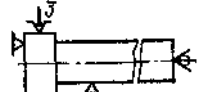
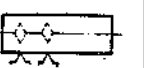
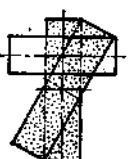
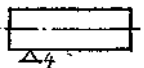


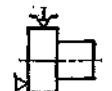

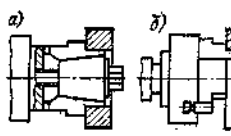
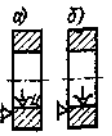
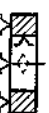
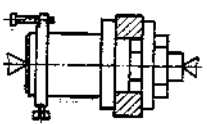

Xatolik qiymatlarini turli xil usullar yordamida aniqlash mumkin. Jadval usuli o'rnatish xatoligini ishlab chiqarish sharoitlariga bog'liq holda aniqlash imkonini beradi.

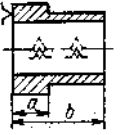
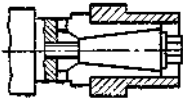
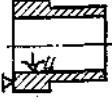

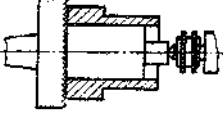
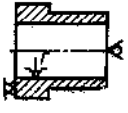
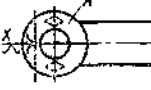
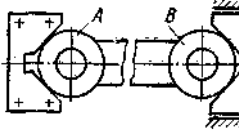

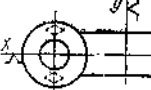
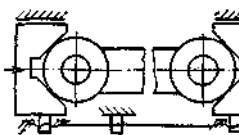
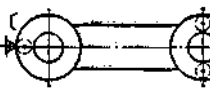

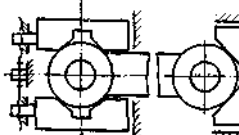
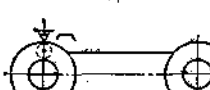
Asoslash, siqish va moslama noaniqligi tufayli kelib chiqadigan xatoliklarni aniqlashni hisob usulida adabiyotlarda keltiriladigan formulalar qo'llaniladi.

Ishni bajarish tartibi:

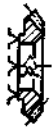
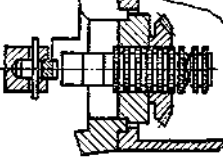

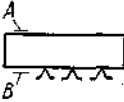
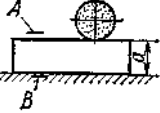
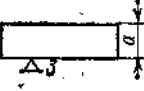

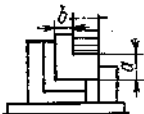
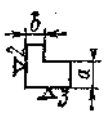
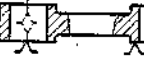
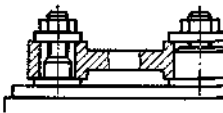
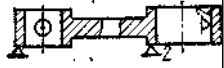
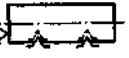
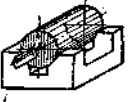
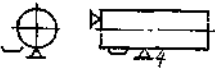
Tayyorlamalarni asoslash, ularni moslama va dastgohlarda o'rnatish sxemalari, misol tariqasida, quyidagi jadvalda keltirilgan.

6.1-Jadval

№	O'rnatish tasnifi yoki operatsiya mazmuni	Nazariy asoslash sxemasi	Asoslashdagi umumiy cheklanadigan erkinlik darajalari soni	Asoslash sxemasini konstruktiv amalga oshirish misoli	GOST 3.11.07-81 bo'yicha texnologik eskizlarda tavsiya etiladigan shartli ifodalash
1	2	3	4	5	6
1	Valni yetaklovchi patronli qo'zg'almas oldingi markazga va harakatchan lyunetli aylanuvchan orqa markazga o'rnatish		5		
2	Valni uzun quloqli ikki va uchquloqli o'zi markazlanuvchi patronlarga yonboshga tiramasdan o'rnatish		4		
3	Valni uch quloqli o'zimarkazlanuvchi patronlarga yonboshga tiragan holda mexanik siqish va qo'zg'almas lyunetli aylanuvchan markazga o'rnatish		5		
4	Silliq valikli markazsiz jilvirlash		4		
5	Diskni ikki yoki uch quloqli patronlarga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
6	Qisqa vtulka-diskni ochilib siquvchi (sangali) opravkada (a) yoki uch quloqli patronda (b) yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
7	Qisqa vtulka-diskni silliq silindrik opravkaga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		

8	Uzun vtulkani ochilib siquvchi (sangali) opravkada yonboshga tiragan holda, aylanuvchi yuzalarni qat'iy konsentrsiyaviyligini ta'minlagan holda ishlov berish		5		
9	Vtulkani gidroplastli siquvchi silindrik opravkaga riflyali yuzali yonboshga tiragan va aylanuvchan yuzalarni qat'iy konsentrsiyaviyligini ta'minlash uchun aylanuvchan markaz bilan qo'shimcha siqqan holda ishlov berish		5		
10	Richag kallaklaridagi teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun, ularni simmetriya o'qidagi holatini, teshiklar va A kallagi tashqi konturini konsentrsiyaviyligini va teshiklar o'qini kallaklar yonboshiga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish				
11	Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, ularni o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va kallaklar teshiklarini yonboshlarga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish				
12	Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, A teshikni kallak konturi bo'yicha konsentrsiyaviyligini, teshiklar o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va ularni kallaklar yonboshlariga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish				

1 3	Teshigini yo'nib kengaytirish uchun tayyorlamani, a o'lchamni, o'q va tekislikni asosga nisbatan perpendikulyarligini va teshik o'qini tashqi konturini dumaloqlashtirish simmetriyasi tekisligida joylashuvini ta'minlagan holda o'rnatish				
1 4	Diskda d teshikni, teshik o'qini disk yonboshiga perpendikulyarligini va uni markazdan G masofada pnevmatik siquvchi o'zmarkazlanuvchi gubkalarda mahkamlashni ta'minlagan holda parmalash				
1 5	A tekislikka perpendikulyar to'rtta teshikni silindrik barmoqqa markazlash, uchta qo'zg'almas tayanchlar (yoki A tekislikka) tirash va sferik ishchi yuzalarga ega bo'lgan elektrik ikkitali siquvchi qo'llash bilan parmalash				
1 6	Qattiq konik opravkadagi (ishqalanish opravkasi) uzun silindrik vtulkaga aylanuvchan yuzalarni konsentrsiyaviyligini to'liq ta'minlagan holda ishlov berish		5		
1 7	Gaykali silindrik opravkadagi uzun vtulkaga, aylanuvchan yuzalar eksentrisitetiga yo'l qo'ygan holda ishlov berish		5		
1 8	Uzun teshikni protyajkalash		5		

1 9	Qisqa teshikni protaykalash		5		
2 0	Magnit stolida A tekislikka, A va V tekisliklar o'rtasidagi parallellik va masofani ushlagan holda, ishlov berish		3		
2 1	a va b o'lchamlarni ushlagan holda yuzani frezalash		5		
2 2	Tashqi konturga ishlov berish uchun shatunni yonboshlar tekisliklariga va kallaklar teshiklari bo'yicha o'rnatish		6		
2 3	Valni prizmaga o'rnatish		5		

7-AMALIY MASHG'ULOT
HISOBIY – ANALITIK USUL YORDAMIDA MEXANIK ISHLOV BERISHDAGI
QO'YIMNI HISOBLASH

Ishdan maqsad: Mashina detallarini mexanik ishlov berish orqali tayyorlash uchun quyimni aniqlash amaliy malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.

Nazariy qism:

Quyim-tayyorlama yuzasidan, ishlov berilayotgan yuzani talab etilgan xossalarga erishish maqsadida, olib tashlanadigan material qatlamidir.

Detal yuzasiga ishlov berishdagi quyim tegishli ma'lumotli jadvallar, standartlar yoki quyimni aniqlashni hisob-analitik usuli asosida belgilanishi mumkin.

Standartlar va jadvallar quyimni texnologik jarayoni va uni amalga oshirish sharoitlariga bog'liq bo'lmagan holda belgilash imkonini beradi va shuning uchun, umumiy holda, oshirilgan bo'ladi, material harajati va mehnat sarfini kamaytirish zahiralarga ega bo'ladi.

Ishlov berish uchun quyimni aniqlashni hisob-analitik usuli (QAXAU) yuzaga ishlov berishdagi oldingi va bajarilayotgan texnologik jarayon o'tishlaridagi quyimlarga ta'sir etuvchi omillarni tahlil etishga asoslanadi. Quyim qiymati uni tashkil etuvchi elementlari bo'yicha differensiyalangan hisob usulida aniqlanadi. QAHAU berilgan detal yuzasiga ishlov berishda ketma-ket bajarilayotgan barcha texnologik o'tishlar bo'yicha quyimlarni hisoblashni (oraliq quyimlar), yuzaga ishlov berishdagi umumiy quyimni aniqlash uchun ularni qo'shish hamda yuza holati va tayyorlama o'lchamlarini aniqlovchi oraliq o'lchamlarni hisoblashni nazarda tutadi. Hisobiy kattalik bo'lib bajarilayotgan o'tishdagi ishlov berish xatoliklari va oldingi o'tishda hosil bo'lgan yuza nuqsonli qatlamni yo'qotish uchun yetarli bo'lgan minimal quyim hisoblanadi. Ishlov beriladigan yuza holatini aniqlovchi oraliq o'lchamlar va tayyorlama o'lchamlari minimal quyimni qo'llagan holda hisoblanadi. QAHAU quyimlarni hisobini asoslangan uslubiyoti, hisobiy quyimlarni ishlov berilayotgan yuza chegaraviy o'lchamlari va me'yoriy materiallar bilan bog'lash tizimi ko'rinishiga ega.

QAHAU ni qo'llash jadvaliy qiymatlarga nisbatan metalni qirindiga chiqib ketishini kamaytiradi, ishlov berish quyimi va detal o'lchamlarini aniqlash yaxlit tizimini yaratadi.

Minimal quyim, o'lchamlarini avtomatik olish usulida, quyidagicha aniqlanadi:

-Qarama-qarshi yuzalarga ketma-ket ishlov berish (birtomonlama quyim):

$$Z_{i \min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \Sigma_{yi}$$

-Qarama – qarshi yuzalarga paralel ishlov berish (ikkitomonlama quyim):

$$2Z_{i \min} = 2[(R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \Sigma_{yi}]$$

-Tashqi va ichki silindrik yuzalarga ishlov berish (ikkimonlama quyim):

$$2Z_{i\min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma_{i-1}}^2 + \Sigma_{yi}^2} \right]$$

Bu yerda: R_{zi-1} -oldingi o'tishdagi profil notekisliklari balandligi;

h_{i-1} -oldingi o'tishdagi nuqsonli yuza qatlamini chuqurligi;

$\Delta_{\Sigma_{i-1}}$ -yuzalar joylashuvi og'ishlari yig'indisi, ba'zi hollarda yuza shakli og'ishlari;

Σ_i - bajarilayotgan o'tishdagi tayyorlamani o'rnatish xatoligi.

Maksimal quyim

-Tashqi yuzalarga ishlov berishda:

$$Z_{i\max} = Z_{i\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

$$2Z_{i\max} = 2Z_{i\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

-ichki yuzalarga ishlov berishda:

$$Z_{i\max} = Z_{i\min} + Td_{i-1} - Td_i$$

$$2Z_{i\max} = 2Z_{i\min} + Td_{i-1} - Td_i$$

Bu yerda Td_{i-1} va TD_{i-1} o'lchamlarni oldingi o'tishdagi joizligi; Td_i va TD_i - o'lchamlarni bajarilayotgan o'tishdagi joizliklari.

Misol. Silindr korpusi A yuzasi B yuzasiga mexanik ishlov berish quyimini hisoblaymiz. Tayyorlama material-kulrang cho'yan. Quyma aniqligi-II sinf. Quyimni hisoblashda «Spravochnik texnologa - mashinostroitelya» I tomdan foydalanamiz.

I. A yuzani $8 \pm 0,2$ o'lchamni ushlagan holda frezalash.

1. Minimal quyim

$$Z_{i\min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \Sigma_{yi}$$

$(R_z + h)_{i-1} = 500$ mkm j.6., 182 bet tayyorlama material, quyma aniqligi va gabarit o'lchamlarini hisobga olgan holda

$$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \Delta_4 = \Delta_4^1 * L$$

Δ_4 -yuzani cho'kish xatoligi

Δ_4^1 -nisbiy cho'kish

$\Delta_4^1 = 1,0$ mkm/mm-j.8., 183 bet-korpus detallar uchun

$L = 120$ mm -ishlov berilayotgan yuza uzunligi (ishchi chizmadan)

$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \Delta_4 = 1,0$ mkm/mm. 120 mm = 120 mkm

$$\Sigma_{yi} = \sqrt{\Sigma_a^2 + \Sigma_c^2}$$

Bu yerda Σ_a -tayyorlamani asoslash xatoligi $\Sigma_a = 0$, chunki texnologik va o'lchov asoslari mos keladi

Σ_c -tayyorlamani moslamaga siqish xatoligi.

$\Sigma_c = 70 \text{ mkm}$ -j.14., 43 bet-moslamani turi, tayyorlama asosi, ishlov berilayotgan yuzaga normal bo'yicha tayyorlamani eng kata o'lchami hamda tayanchlar turlarini hisobga olgan holda.

$$\Sigma_{yi} = \sqrt{0 + 70^2} = 70 \text{ MKM}$$

$$Z_{i\min} = 500 + 120 + 70 = 690 \text{ mkm}$$

2. Maksimal quyim

$$Z_{i\max} = Z_{i\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

$TD_{i-1} = 900 \text{ mkm}$ (8IT16 o'lcham joizligi yoki j.11., 130bet quyimada barcha o'lchamlar

16-kvalitet bo'yicha chiqadi)

$$TD_i = 400 \text{ mkm} (8 \pm 0,2 \text{ o'lcham joizligi})$$

Bizga kerakli $8 \pm 0,2$ o'lchami qora yuzadan boshlanadi, u holda:

$$Z_{i\max} = Z_{i\min} + \frac{TD_i}{2} = 690 + \frac{900 + 400}{2} = 1340 \text{ MKM}$$

Qabul qilamiz: $Z_{i\max} = 1,5 \text{ MM}$; tayyorlama o'lchami: $8 \pm 1,5 = 9,5 \text{ mkm}$

II. B yuzaga ishlov berishda f65 N7 o'lchami olinishi talab etiladi. Bu talabni bajarish uchun yuzaga uch marta ishlov berish kerak

a) B yuzani $48 \pm 0,3$ o'lchamni ushlagan holda qora yo'nib kengaytirish

1. Minimal quyim

$$2Z_{1\min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma_{i-1}}^2 + \Sigma_{yi}^2} \right]$$

$(R_z + h)_{i-1} = 500 \text{ mkm}$ j.6., 182 bet tayyorlama materiali, quyma aniqligi va gabarit o'lchamlarini hisobga olgan holda

$$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \sqrt{\Delta_4^2 + \Delta_{cur}^2}$$

$$\Delta_4 = \Delta_4^1 * L$$

$$\Delta_4^1 = 1 \text{ mkm/mm j.8.183bet.}$$

$L = 115 \text{ mm}$ -ishlov berish uzunligi (ishchi chizmadan)

$$\Delta_4 = 1 \text{ mkm/mm} * 115 \text{ mm} = 115 \text{ mm}$$

Δ_{cur} -quyma olishdagi sterjenni siljish xatoligi

$\Delta_{cur} = 600 \text{ mkm}$ j.3, 120bet-teshik o'qidan texnologik asosgacha eng kata o'lcham joizligi va quyma gabarit o'lchamlarini hisobga olgan holda ($48 \pm 0,3$ o'lcham joizligi)

$$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \sqrt{115^2 + 600^2} = \sqrt{13225 + 360000} = \sqrt{373225} = 611 \text{ MKM}$$

$$\Sigma_{yi} = \sqrt{\Sigma_a^2 + \Sigma_c^2}$$

$\Sigma_a = 0$ -barcha diametral hlchamlar uchun

$\Sigma_c = 70 \text{ mkm}$ -j.14., 43 bet-moslamani turi, tayyorlama asosi, ishlov berilayotgan yuzaga normal bo'yicha tayyorlamani eng kata o'lchami hamda tayanchlar turlarini hisobga olgan holda.

$$\Sigma_{yi} = \sqrt{0 + 70^2} = 70 \text{ MKM}$$

$$2Z_{1\min} = 2(500 + \sqrt{611^2 + 70^2}) = 2(500 + 615) = 2 * 1115 = 2230 \text{ MKM}$$

2. Maksimal quyim

$$Z_{1\max} = 2Z_{1\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

$$TD_{i-1} = 1900 \text{ mkm} - \text{j.11. 130bet (f80JT16 o'lcham joizlig)}$$

$$TD_i = 300 \text{ mkm} - \text{j.11,130bet (f80JT12 o'lcham joizlig)}$$

$$Z_{1\max} = 2230 + 1900 - 300 = 3830 \text{ mkm}$$

b) yuzani yarim toza yo'nib kengaytirish

1. Minimal quyim

$$2Z_{2\min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma_{i-1}}^2 + \Sigma_{yi}^2} \right]$$

$$R_{zi-1} = 40 \text{ mkm j.27., 190 bet}$$

$$h_{i-1} = 0, 176 \text{ bet (cho'yanga ishlov berilganligi uchun)}$$

$$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \sqrt{\Delta_{4\kappa}^2 + \Delta_{\text{cul.}\kappa}^2}$$

$$\Delta_{4\kappa} = K_T * \Delta_{4i-1}$$

$K_t = 0,06$ -tuzatish koeffitsiyenti

$$\Delta_{4\kappa} = 0,06 * 115 = 7 \text{ mkm}$$

$$\Delta_{\text{cul.}\kappa} = K_T * \Delta_{\text{cul}i-1}$$

$K_T = 0,05$ -tuzatish koeffitsiyenti

$$\Delta_{\text{cul.}\kappa} = 0,05 * 600 = 30 \text{ mkm}$$

$$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = \sqrt{7^2 + 30^2} = \sqrt{949} = 31 \text{ MKM}$$

$$\Sigma_{yi} = K_T * \Sigma_{yi-1}$$

$K_T = 0,06$ -tuzatish koeffitsiyenti

$$\Sigma_{yi} = 0,06 * 70 = 4,2 \text{ mkm}$$

$$2Z_{2\min} = 2(40 + \sqrt{4.2^2 + 31^2}) = 2(40 + 31) = 142 \text{ MKM}$$

3. Maksimal quyim

$$Z_{2\max} = 2Z_{2\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

$$TD_{i-1} = 300 \text{ mkm} - \text{(f80JT12 o'lcham joizlig)}$$

$$TD_i = 74 \text{ mkm} - \text{j.5,11bet (f80N9 o'lcham joizlig)}$$

$$2Z_{2\max} = 142 + 300 - 74 = 368 \text{ MKM}$$

v) B yuzani f80N9 o'lchamni ushlagan holda razvertkalash

1. Minimal quyim

$$2Z_{3\min} = 2 \left(R_{zi-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma_{i-1}}^2 + \Sigma_{yi}^2} \right)$$

$$R_{zi-1} = 20 \text{ mkm j.27., 190 bet}$$

$\Delta_{\Sigma_{i-1}} = 0$ va $\Sigma_{y_i} = 0$ deb qabul qilamiz, u holda:

$$2Z_{3\min} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ mkm}$$

2. Makstmal quyim

$$Z_{3\max} = 2Z_{3\min} + TD_{i-1} - TD_i$$

$$TD_{i-1} = 74 \text{ mkm} - j.5, 11 \text{ bet (f80N9 o'lcham joizlig)}$$

$$TD_i = 30 \text{ mkm} - j.5, 11 \text{ bet (f80N7 o'lcham joizlig)}$$

$$2Z_{3\max} = 40 + 74 - 30 = 84 \text{ MKM}$$

B yuzaga ishlov berishdagi operatsiya uchun umumiy quyimni aniqlaymiz:

$$2Z_{\max.yM} = 2Z_{1\max} + 2Z_{2\max} + 2Z_{3\max} = 3830 + 368 + 84 = 4282 \text{ MKM}$$

Qabul qilamiz: $2Z_{\max.yM} = 4,5 \text{ mm}$

Tayyorlama o'lchami: $80 - 4,5 = 75,5 \text{ mm}$

Aniqlangan operatsiya uchun umumiy quyimni o'tishlar bo'yicha taqsimlaymiz:

a) Qora yo'nib kengaytirish - $2Z_{1\max} = 4,0 \text{ mm}$

b) Yarimtoza yo'nib kengaytirish - $2Z_{2\max} = 0,4 \text{ mm}$

v) Razvertkalash - $2Z_{3\max} = 0,1 \text{ mm}$

Ishni bajarish tartibi:

1. Har bir talaba bittadan ishchi chizma oladi;

2. Ishchi chizma to'liq o'rganib chiqiladi;

3. Detal ishchi chizmasi bo'yicha tanlangan ishlov berish usullari uchun quyim hisoblanadi.

Hisobot tartibi:

Hisob-analitik usulda mexanik ishlov berishdagi quyimni hisoblash bo'yicha o'tkazilgan amaliy mashg'ulot hisobotida tegishli detal ishchi chizmasi bo'yicha tanlangan ishlov berish usullari uchun quyimni belgilash hisob-kitoblari keltiriladi.

Nazorat savollari

1. «Quyim» tushinchasini izohlang
2. Quyimni aniqlash usullarini keltiring
3. Quyimni aniqlashni hisob-analitik usulini izohlang
4. Quyim kattaligiga ta'sir etuvchi omillar
5. Qaysi hollarda quyim hisoblanmaydi?
6. Quyimni to'g'ri belgilash ahamiyati.

9-AMALIY MASHG'ULOT

MOSLAMALARNI LOYIHALASH BOSQICHLARI

Ishdan maqsad: Mashina detalalalriga mexanik ishlov berish uchun dastgoh moslamalarini loyihalash ko'nikma va malaka hosil qilish.

Nazariy qism:

Moslamalarni loyihalashda boshlanilich ma'lumot bo'lib tayyorlama va detalni ishchi chizmasi, bajarilayotgan operatsiya uchun ishlov berish texnologik jarayoni kartasi(ularda ishlov ketma-ketligi, tanlangan asoslash, dastgoh va moslama, kesish tartiblari, vaqt me'yori ko'rsatiladi), moslamani standart detallari va qismlarini va hokazolar xizmat qiladi.

Loyihalashda o'rnatish elementlarini konstruktsiyalari va o'lchamlari tanlanadi, siqish kuchlari va siqish mexanizmi konstruktsiyasi aniqlanadi.

Moslamani umumiy ko'rinishini yaratish listga tayyorlamani umumiy konturlarini chizishdan boshlanadi. Tayyorlama ko'rinishlari ingichka yoki shtrix chiziqlar yordamida bajariladi. Bundan so'ng qabul qilingan o'rnatish sxemasiga binoan o'rnatish elementlari chiziladi. So'ngra siquvchi qurilma, agar ishlatilishi nazarda tutilgan bo'lsa yo'naltiruvchi elementlar konstruktsiyalari chiziladi. Yaratilgan barcha moslama elementlari yagona korpusga joylashtiriladi.

Moslamalarni loyihalash jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat.

1. Mahsulot chizmasi, texnologik jarayonning mazmuni va struktura-rasi o'rganib chiqiladi; mahsulotni bazalash, mahkamlash va sozlash sxemalari ishlab chiqiladi, dastgohning tavsifnomalari o'rganib chiqiladi, kesuvchi asbob va sovituvchi suyuqlik turlari tanlanadi; mahsulotni o'rnatish uchun mexanizatsiyalashgan vositalar turi tanlanadi (og'irligi 20 kg.dan ortiq bo'lganida). Ishlab chiqarish turi, ishchini jihoz va moslamaga nisbatan holati, mahsulot soni va boshqalar hisobga olinadi. Ishlov beriluvchi detal chizmasi chuqur tahlil qilinib, loyihalalanayotgan moslamada ishlov beriluvchi yuzalar, texnologik bazalar, qisuvchi elementlar, birikuvchi yuzalar aniqlanadi; yuzalar (o'qlar)ni o'zaro joylashuv koordinatalar o'lchami, shakli, aniqlikka qo'yilgan talablar va ishlov berish g'adir-budirliigi o'rganiladi.

2. O'xshash jarayon uchun qo'llanilayotgan moslamalarning mavjud konstruktsiyalari tahlil qilinadi; bazalash va mahkamlash sxemasiga aniqlik kiritiladi; kesish va qisish kuchlarining qiymatlari hisoblanadi; qisish kuchini tushish joyi (nuqtasi) tanlanadi; o'rnatuvchi elementlarning turi va o'lchamlari, soni va o'zaro joylashuvi aniqlanadi va tanlanadi.

3. Qisish qurilmasi va uning yuritmasini turi tanlanadi va o'rnatishga berilgan vaqtni hisobga olgan holda uni asosiy parametrlari aniqlanadi.

4. Kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi va holatini nazorat qiluvchi elementlarning turi va o'lchamlari aniqlanadi.

5. Yordamchi elementlar va qurilmalarning konstruktsiyasi va o'lchamlari aniqlanadi.

6. Moslamaning umumiy ko'rinishini eskiz varianti ishlab chiqiladi.

7. Moslama konstruksiyasini tanlangan variantining parametrlari aniqlab olinadi. Bunda detallarning o'lchamlari, ruxsat etilgan chetga chiqishlari, birikmalarni ruxsat etilgan chetga chiqishlari, yuzalar va o'qlarning fazoviy joylashuvi aniqlanadi. Kinematik, elektrli, pnevmatik va boshqa sxemalari tuzib chiqiladi.

8. Moslamaning sxemasi ishlab chiqilganidan so'ng, uni aniqlikka hisoblash uchun parametrlari tanlanadi va asoslanadi.

9. Tanlangan parametrlar asosida moslamaning aniqlikka hisobi bajariladi. Olingan qiymatlarni moslamaning o'lchamli zanjiriga kiruvchi o'lchamlariga bo'linadi va ajratib chiqiladi.

10. Moslamani kuch va mustahkamlik hisoblari bajariladi. Kuch hisobi sxema bilan to'ldirilishi lozim. Kuch hisobi sxemasida ishlov berish va qisish kuchlari, tayanchlar reaksiyasi, ishqalanish kuchlari, momentlar, kuchni ta'sir yelkasi, kerakli qisish kuchini aniqlash uchun ma'lumotlar bo'lishi kerak. Kuch hisobini qisish qurilmasi va moslamaning yuritmasini hisoblash bilan yakunlanadi. Moslamani mustahkamlikka hisoblash uchun bir yoki ikkita eng ko'p yuklanishda ishlaydigan detallari olinadi. Hisoblash materiallar qarshiligi va mashina detallari kurslarining umum qabul qilingan metodikalari asosida bajariladi.

11. Moslama konstruksiyasining umumiy ko'rinishini grafik ko'rinishda rasmiylashtiriladi (chizmalari ishlab chiqiladi).

12. Moslama konstruksiyasining umumiy ko'rinishini ishchi chizmalari uzil-kesil rasmiylashtiriladi. Moslamaning umumiy ko'rinish chizmasida quyidagilar bo'lishi kerak: tanlangan parametrlari bo'yicha yig'ilgan holatdagi aniqligi ko'rsatilgan holda uni yig'ish va ishlatishga qo'yiladigan texnik shartlar; bo'yoq va boshqa qoplamalarning turi; nazorat ko'rigi va aniqlikka tekshirishni davriyligi; moslamaga ko'rsatiladigan texnik qarovni tartibi va qoidalari (tozalash, moylash, elementlarni almashtirish, saqlash); dastgohni o'rnatish va sozlashga qo'yiladigan talablar va boshqalar.

13. Moslamani ishlab chiqarishda qo'llashning maqsadga muvofiqligi va samaradorligini texnik-iqtisodiy hisoblari bajariladi. Moslamalarni variantlarining iqtisodiy samaradorligini taqqoslash yillik iqtisodiy samaradorligi va yangi zamonaviy moslamaning xarajatlarni qoplash muddatlarini hisoblash bilan yakunlanadi.

Konstruktor moslama konstruksiyasini texnolog taklif etgan sxema bo'yicha loyihalaydi, zarur holatlarda sxemaga o'zgartirishlar kiritadi va bu haqda texnologni xabardor etadi.

Moslamalarni loyihalash quyidagi tartibda bajariladi: avval ishlov beriluvchi detal konturi talab etilgan proektsiyalarda bir biridan shunday masofada chiziladiki, bunda moslamaning barcha detal va uzellarini joylashuvi uchun yetarli joy bo'lishi kerak. Detal konturi atrofida moslamaning bazalovchi elementlari chiziladi, so'ngra moslamaning qisuvchi elementlari, qisish elementlarining yuritmalari va moslamaning yordamchi elementlari chizib

chiqiladi. SHundan so'ng ushbu elementlar moslamaning korpusini chizib o'zaro birlashtiriladi.

Moslamaning olingan konstruktsiyasini bir nechta proektsiyalarda chizib chiqiladi va kerakli o'lchamlar va qirqimlar qo'yiladi.

Moslamaning umumiy ko'rinishini 1:1 masshtabda chiziladi (o'ta yirik yoki o'ta mayda detallar uchun moslamalar bundan mustasno). Moslamaning umumiy ko'rinishida yig'ish va sozlash vaqtida amal qilinadigan gabarit o'lchamlari, detallarning tartib nomerlari va spetsifikatsiya berilishi kerak. Moslamaning umumiy ko'rinishida uni yig'ish shartlari keltiriladi. Unda moslamani yig'ishdagi talab etilgan aniqlik, uni sozlash uchun talablar, dastgohga o'rnatishda tekshirish metodlari va markalanishi keltiriladi.

SHundan keyin detallashtirish amalga oshiriladi. Ishchi chizmalarni faqat maxsus detallar uchun tayyorlanadi.

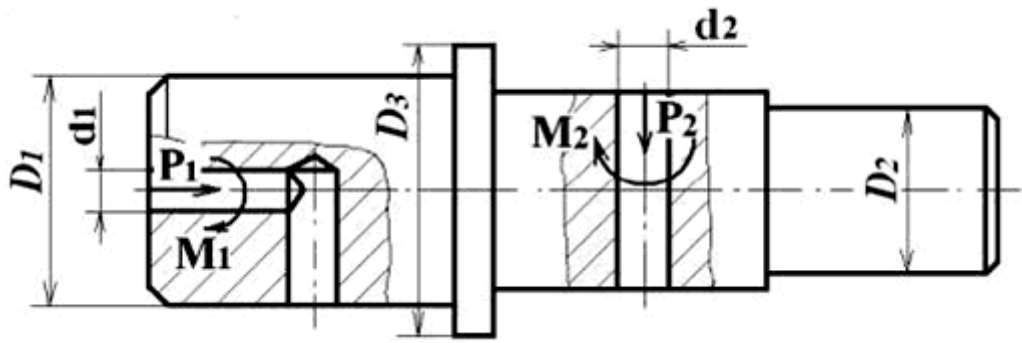
9.1–9.6 rasmlarda misol tariqasida moslamaning loyihalash ketma-ketligi keltirilgan. Ushbu moslama maxsus ikki shpindelli dastgohda bir vaqtni o'zida pog'onali valdagi ikkita d_1 va d_2 diametrli teshiklarni chizma bo'yicha parmalashda valni o'rnatish va mahkamlash uchun xizmat qiladi (9.1-rasm).

Texnologik bazalar sifatida A va V tsilindrsimon yuzalar (ikki yo'naltiruvchi baza, 1, 2, 3, 4-nuqtalar) val quloqchasi (G yuza, tayanch baza, 5-nuqta) va tsilindrsimon teshik (D yuza, tayanch baza, 6-nuqta) qabul qilingan (9.2-rasm).

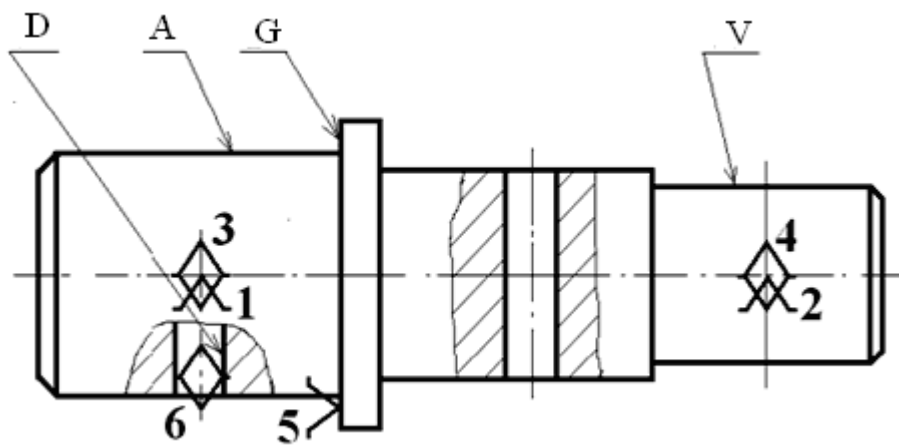
Zagotovka ikkita tayanch prizmalar 1 va 2 ga prizma 1 toretsiga tirab o'rnatiladi. Detalni burchak ostida joylashuvi konussimon suzuvchi barmoqcha 3 orqali ta'minlanadi. Ishlov beriluvchi teshiklarni holatiga nisbatan aniqligi konduktor vtulkalari 4 va 5 bilan ta'minlanadi (9.3-rasm).

Ushbu moslamada qisuvchi qurilma sifatida richagli, ekstsentrikli va qo'l kuchli mexanizmdan tashkil topgan qurilma qo'llanilgan. Mexanizm zagotovka konturiga nisbatan chiziladi. Moslamani korpusi chiziladi. Olingan chizma bo'yicha tanlangan parametr T_A (konduktor vtulkalari 5 o'qidan prizmaning tayanch yuzasigacha bo'lgan masofada ruxsat etilgan chetga chiqish) asosida aniqlik hisobi bajariladi (9.4-rasm).

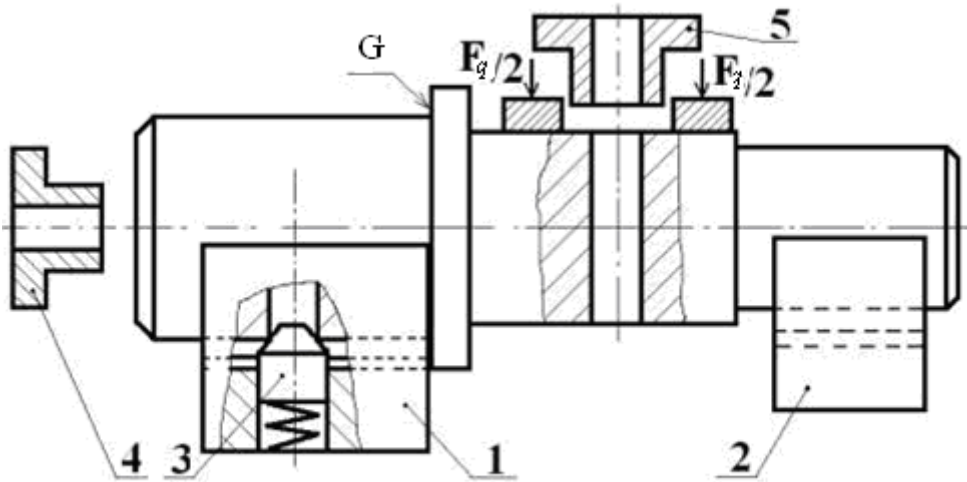
Moslamaning kuch hisobi bajariladi. Kerakli qisish kuchi G'_{qis} aniqlanadi. Richag va ekstsentrikli mexanizmlarni geometrik parametrlari aniqlanadi (9.5-rasm). Konstruktsiyani eng katta kuchlanishda bo'lgan elementi (shpilьka)ni mustahkamlikka hisoblanadi. Moslamaning yig'uv chizmasining eskizi bajariladi (9.6-rasm).



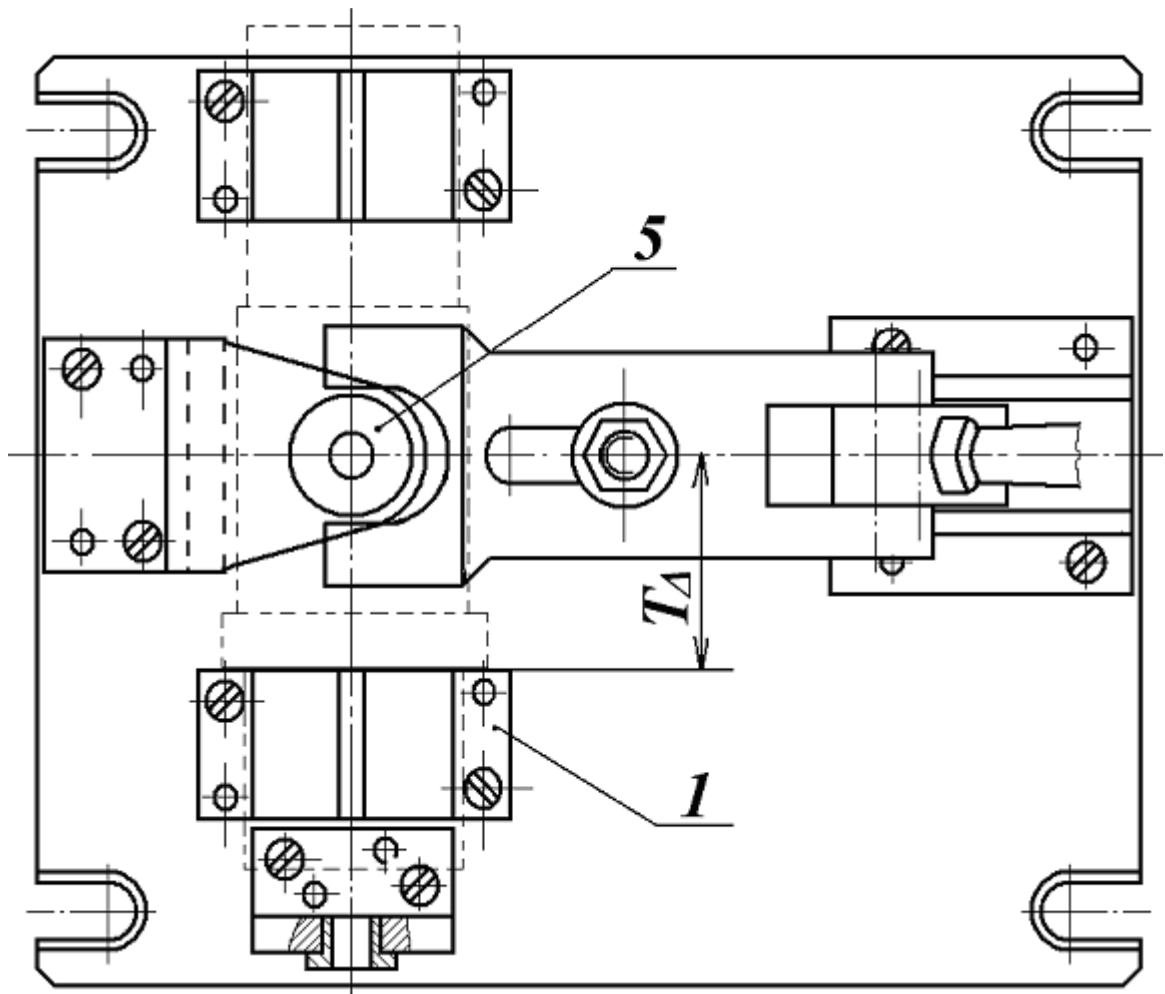
9.1-rasm. Detal chizmasi



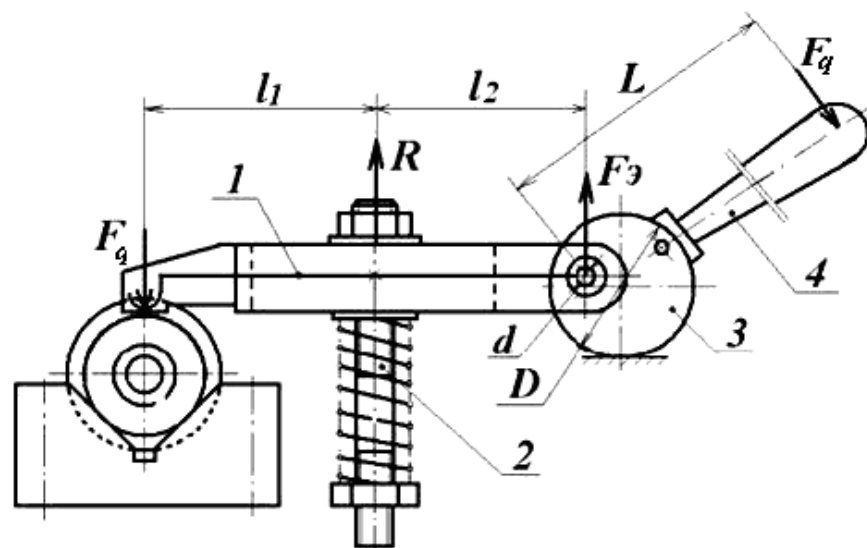
9.2-rasm. Detalni bazalashning nazariy sxemasi



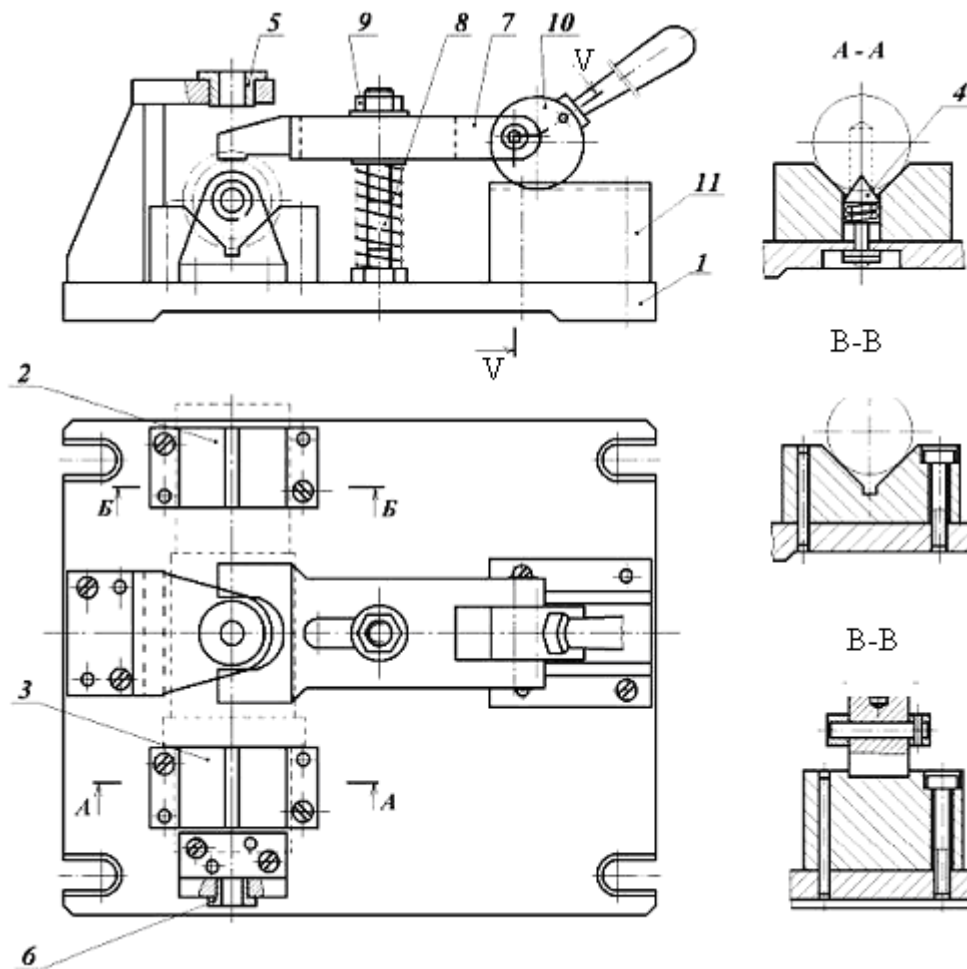
9.3-rasm. Detalni o'rnatish va maxkamlash sxemasi



9.4-rasm. Moslamani aniqlikka hisoblash uchun sxemasi



9.5-rasm. Qisish qurilmasini hisoblash sxemasi:
 1–prixvat; 2–shpilʼka; 3–ekstsentrikli kulachok; 4–qoʻltutqich



9.6-rasm. Loyihalangan moslamaning yig'uv chizmasi eskizi:
 1–korpus; 2, 3–tayanch prizmalar; 4–barmoqcha; 5, 6–konduktor vtulkalari; 7–planka;
 8–shpil'ka; 9–gayka; 10–ekstsentrikli kulachok; 11–ekstsentrikli kulachok tayanchi

Nazorat savollari

1. Moslamalarni loyihalash uchun qanday boshlang'ich ma'lumotlar bo'lishi kerak?
2. Moslamalarni loyihalash bosqichlari qanday?
3. Moslamalarni loyihalashning asosiy printsiplarini ayting.
4. Moslamalarni umumiy chizmasida qanday ma'lumotlar bo'lishi kerak?
5. Moslamalarni loyihalash tartibini ayting.

1. Kurs loyihasining xajmi

Loyihani bajarish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

- 1.1. Berilgan topshiriqqa asosan qabul qilingan topshiriq – detal ishchi chizmasini texnologik taxlil etish.
- 1.2. Loyihalananayotgan texnologik jarayon uchun ishlab chiqarish turini tanlash
- 1.3. Loyihalananayotgan detal uchun tayyorlamani tayyorlash usulini aniqlash.
- 1.4. Tayyorlamaga ishlov berishda qo'llaniladigan operasiyalarni ketma-ketligini tuzish.
- 1.5. Har bir operatsiya va uni texnologik o'tishlari uchun quyimning miqdorini hisoblash va tayyorlama o'lchamlarini aniqlash.
- 1.6. Kesib ishlov berish tartiblarini hisoblash, vaqt me'yorini aniqlash va operasiyalarni bajarish uchun xomaki chizmalarini, asosan sxemalarini ishlab chiqqan holda, chizish.
- 1.7. Maslaxatchi o'qituvchi tomonidan ko'rsatilgan operasiilarga ishlatilishi mo'ljallangan kesuvchi asbob, o'lchov asbobi va dastgoh moslamasini hisoblash va loyihalash.
- 1.8. Loyiha qilingan moslamaning yig'ish texnologik jarayonini tuzish.
- 1.9. Kurs loyihasi uchun tushuntirish hisoboti tayyorlash. Unda yuqorida keltirilgan bosqichlar bo'yicha tayyorlangan materiallar keltiriladi.

Loyihani bajarishda quyidagi chizmalarni tayyorlash kerak:

- a) Detal va tayyorlamani ishchi chizmalari
- b) Operasiyalarni amalga oshirish xomaki chizmalari
- v) Tanlangan operatsiya uchun moslamani ishchi chizmasi
- g) Moslamani maslaxatchi tomonidan belgilangan detallarini ishchi chizmasi
- d) Tanlangan kesuvchi va o'lchov asboblarini ishchi chizmalari
- e) Yig'ish texnologik jarayonlarning shartli chizmasi

2. Tushuntirish hisobotini yozish tartibi

Tushuntirish hisoboti quyidagi bulimlardan iborat buladi:

Kirish

Bu erda mashinasozlikni xalq xo'jaligida tutgan o'rni o'rganilayotgan mavzuni dolzarbligi, mashinasozlikni rivojlanishiga bo'lgan Respublika raxbariyatining etibori xar tomonlama yoritiladi.

I-bob. Detalga ishlov berish texnologik jarayoni

- 1.1. Detalga qo'yilgan texnik talablarni o'rganish
- 1.2. Ishlab chikarish korxonasining turini tanlash va tayyorlama tayyorlash usulini asoslash

- 1.3. Detalga ishlov berish ketma-ketligini tuzish
- 1.4. Asos yuzalarni tanlash
- 1.5. Ishlov beriladigan yuzalarning quyim kattaligini hisoblash
- 1.6. Dastgoh, moslama, kesuvchi asbob va o'lchash asboblarini tanlash
- 1.7. Ishlov berish tartibini hisoblash va sarflanadigan donaviy vaqtni aniqlash.

II bob Moslamani loyihalash

- 2.1. Moslamaning tuzilishi va ishlashi xaqida malumot - moslamaga detalni asoslash, kisish va kesish kuchlari yo'nalishini belgilash, moslamada me'yorlangan elementlarning ko'llanilishi xaqida ma'lumot.
- 2.2. Kerakli qisish kuchini hisoblash.

III bob Kesuvchi asbob

- 3.1. Kesuv asbobining tuzilishini tanlash
- 3.2. Kesuv asbobining burchaklarini tanlash
- 3.3. Kesuv asbobiga material tanlash
- 3.4. Kesuv asbobini hisoblash (mustaxkamligini, kerakli ulchamlarini)

IV bob O'lchov asbobi

- 4.1. O'lchov asbobining tuzilishini tanlash
- 4.2. O'lchov asbobini ishchi ulchamlarini hisoblash

V bob Yig'ish texnologik jarayoni va yig'ish shartli chizmasi

- 5.1. Yig'ish uchun asos detalni aniqlash
- 5.2. Moslamani yig'ish qismlariga ajratish va xar bir kism uchun asos detallarni aniqlash
- 5.3. Yig'ish ketma-ketligini, kerakli yig'ish asboblari va moslamalarini tanlash.

VI bob

- 6.1. Ishlatilgan adabiyotlar.
- 6.2. Mundarija
- 6.3. Yordamchi materiallar (chizmalar, moslama, kesuvchi va o'lchov asboblari detallarining nomlari va soni).

3. Kurs loyiha ishini bajarish ketma-ketligi

- 3.1. Berilgan detal chizmasini chizish va unga qo'yilgan texnik talablarni tahlil qilish.
- 3.2. Ishlab chiqarish korxonasiining turini tanlash
- 3.3. Tayyorlamani tayyorlash uslubini tanlash
- 3.4. Ishlov berish ketma-ketligini tuzish va maslaxatchi o'kituvchiga ko'rsatish.
- 3.5. Operatsiyalar shartli chizmasini chizish-chizmada shartli ravishda asoslar, ishlov beralayotgan yuzaning o'lchamlari, yuzaning g'adir-budurligi va asosiy xamda yordamchi xarakterlar kursatiladi.
- 3.6. Ishlov berish uchun kerakli quyimlarning miqdorini hisoblash va tayyorlamaning o'lchamlarni aniqlash.
- 3.7. Tayyorlamaning chizmasini chizish.
- 3.8. Barcha operatsiya va o'tishlar uchun dastgohda ishlov berish tartiblarini hisoblash.
- 3.9. Operatsiyalarni bajarish uchun sarflanadigan vaqt me'yorini aniqlash.
- 3.10. Maslaxatchi o'qituvchi ko'rsatgan operatsiya uchun moslama, kesuvchi asbob va o'lchov asboblarining tuzilishini tanlash.
- 3.11. Moslama va asboblar uchun kerakli hisob ishlarini bajarish.
- 3.12. Moslama, kesuv va o'lchov asboblarini loyihalash.
- 3.13. Moslamani bir nechta detallariga kerakli ko'rinishlarda chizish va ularga texnik talablar qo'yish.
- 3.14. Moslamani yig'ish texnologik jarayonini tuzish va shartli chizmasini chizish.

4. Detaillarga qo'yilgan texnik talablarni o'rganish

- 4.1. Detailning ishlov berilishi kerak bo'lgan yuzalarini aniqlash.
 - 4.2. Ishlov beriladigan yuzalarning g'adir-budurligini va aniqlik darajasini aniqlash.
 - 4.3. Ishlov berish ketma-ketligini belgilash uchun chizmadan yuzalarning o'zaro joylashishini aniqlaydigan o'lchamlar bilan tanishish.
 - 4.4. Ishlov berishda qo'llaniladigan texnologik asoslarni tanlash.
- Bu bo'limda detailning tuzilishi va uning mashinada bajaradigan ishi haqida ham ma'lumot beriladi.

5. Ishlab chiqarish korxonasiining turini aniqlash

Mashinasozlik korxonalarini uchta turga bo'linadi: donalab, seriyalab va ko'plab ishlab chiqarish korxonalarini. Har bir korxonaga o'zining ishlab chiqarish dasturi, qo'llanadigan dastgoh va moslamalari bilan bir-biridan farq qiladi.

Ishlab chaqarish korxonasi turiga qarab detalga ishlov berish texnologik jarayoni xam uzgaradi.

GOST 3.1108-74 buyicha ishlab chiqarish korxonalari bir-biridan bir ish joyiga birlashtirilgan operatsiyalar koeffitsiyenti bilan farq qiladi.

$$\text{ya'ni } K_{\delta} = \frac{O}{P}$$

bu yerda O - xar-xil operatsiyalar soni;

R - shu operatsiyalarni bajarish uchun ajratilgan ish joyi

Ishlab chiqarish korxonasi turiga qarab quyidagi birlashtirilgan operatsiyalar koeffitsiyenti bilan farqlanadi (1 jadval)

1-jadval

Ishlab chikarash korxonasi		K_b
Donalab		1.0
Seriyalab	katta seriyalab	$1.0 \div 10$
	urta seriyalab	$10 \div 20$
	kichik seriyalab	$20 \div 40$
Ko'plab		40 dan ko'p

Ishlab chiqarish korxonasi turini yana, taxminan bir yilda - ishlab chiqaridigan mahsulotlar soni va ularning kassasiga qarab [1] 120 bet 2-jadvaldan aniqlash mumkin.

6. Tayyorlamani tayyorlash usulini tanlash

Tayyorlamani tanlash degavda uni tayyorlash usulini aniqlash, ishlov berilishi kerak bo'lgan yuzalarga quyim miqdorini belgilash, tayyorlamaning o'lchamlarini topish tushuniladi.

Mashina detallari uchun tayyorlama tayyorlash usulini tanlash bu detalning tuzilishi va mashinada bajaradigan ishiga, kandy materialdan tayyorlanishiga, unga qo'yilgan texnik talablarga, ishlab chiqarish dasturiga bog'liqdir. Tayyorlangan tayyorlama pirovard, arzon bo'lmog'i kerak.

Demak, tayyorlamani yuqorida qayd qilingan talablarga rioya qilgan holda tanlash kerak, chunki ular bir-biri bilan chambarchas bog'liqdir. Tayyorlama tanlashning uzil-kesil usuli esa iqtisodiy jixatdan hisob-kitob qilgandan so'ng, ya'ni tayyorlama tayyorlash va detalga ishlov berishning tannarxini hisoblagandan sung aniqlanadi.

Tayyorlamani shunday tanlash kerakki unda tayyorlama tayyorlashga kam mexnat sarflash bilan birga uning shakli va ulchamlari, iloji boricha, tayyor detalning shakl va ulchamlariga yaqinlashsin. Bu esa detalga ishlov berish operatsiyalarining va tannarxning kamayishiga olib keladi.

Quyim tayyorlamalarni tayyorlash usullari, ularning o'ziga xos xususiyatlari va qayerda ishlatilishi [1], 117-120 betlarda keltirilgan.

Shtamplab va bolg'alab tayyorlangan tayyorlamalarning xususiyati tuzilishi va qayerda ishlatilishi [1], 135-143 betlarda berilgan.

Prokatlash yo'li bilan tayyorlangan tayyorlamalarning xususiyati [1], 168-172 betlarda berilgan.

7. Detallarga ishlov berish texnologik jarayoni

Detalga ishlov berish uchun texnologik jarayonni shunday tuzish kerakki, unda detalning tannarxi iloji boricha kam bo'lishi. Ishlov berish, ketma-ketligi shu detalni tayyorlovchi ishlab chiqarish korxanasiga to'g'ri kelsin va detalga qo'yilgan texnik talablar bajarilsin (o'lcham aniqligi va g'adir-budurliklar).

Detalga ishlov berishda iloji boricha operatsiyalar sonini kamaytirishga, bir operatsiyada bir nechta yuzaga ishlov berishga harakat qilmoq kerak. Texnologik -jarayonlarni tuzishda namunalari texnologik jarayonlardan keng foydalanmoq kerak. Shunda tuzilgan texnologik jarayon iqtisodiy jihatdan foydali bo'ladi.

Detalga ishlov berish ketma-ketligini jadval holida yozish mumkin (yordamchi materiallarga - misolga qarang).

Jadvalda operatsiyalar rim sonlari bilan belgilanib, bajariladigan operatsiyalarning nomi yoziladi (tokarlik, parmalash, frezalash va x. k.). O'tishlar esa arab (rus) sonlari bilan belgilanadi va xar bir o'tishda bajariladigan ishlar yoziladi.

Texnologik jarayon jadvalida operatsiyalarni bajarish uchun kerakli dastgoh, moslama kesuvchi va o'lchov asboblari ko'rsatiladi.

8. Detallarni asoslash (umumiy tushuncha)

Detallarda hosil bo'ladigan shakl va o'lcham xatoliklari detal bilan kesuvchi asbobining bir-biriga nisbatan noaniq o'rnatilishiga ham bog'liq. Shuning uchun detallarning kesib ishlashda ular dastgohda kesuvchi asbobga nisbatan shu ishni bajarish kerak bo'lgan holda o'rnatilishi kerak.

O'rnatish - bu operatsiyaning bir bo'lagi bo'lib, detalni dasggoxga o'zgarmas holda mahkamlashdir.

Detallap, asosan, moslamalarga o'rnatiladi. Moslamalarning o'rnatish yuzalari detalni asoslash uchun xizmat qiladi.

Asoslash - bu tayyorlama yoki mahsulotni tanlangan koordinata tizimiga nisbatan talab qilingan holatga keltirishdir [3].

Asoslangan tayyorlama kesuv asbobiga nisbatan kerakli holatda o'rnatiladi va detal o'lchamini aniq ishlanishini taminlaydi.

Nazariy mexanikadan ma'lumki, xar qanday qattiq jism fa'zoda oltita erkinlik darajasiga ega: uchtasi koordinata o'klari (OX, OY, OZ) buylab to'g'ri chiziqli harakat va uchtasi shu o'qlar atrofida aylanma xarakat.

Detalning har bir erkinlik darajasini cheklash uchun uni moslamaning ma'lum qo'zg'almas tayanchiga tekizib mahkamlash kerak bo'ladi. Demak, detalning oltita erkinlik darajasini cheklash uchun uni oltita qo'zg'almas tayanchga asoslamoq kerak.

Asos - bu tayyorlama yoki mahsulotni asoslashda ishlatiladigan va ularga tegishli bo'lgan yuza yoki shu vazifani bajaruvchi yuzalar majmuasi, o'qlar va nuqtalardir. [3].

Asoslash mahsulotlarni yaratishning barcha jarayonlarida kerak bo'ladi: loyihalashda, ishlov berishda, o'lchashda hamda mahsulotni yig'ish davrida. Shuning uchun bajaradigan ishiga qarab mashinasozlikda quyidagi uch xil asos qo'llaniladi: texnologik asos, loyiha asos va o'lcham asos.

Texnologik asos - bu tayyorlamaga ishlov berish uchun uning dastgohdagi holatini aniqlaydigan asosdir.

Texnologik asos bo'lib detalning (tayyorlama) tekis yuzalari, tashqi va ichki silindr shaklidagi yuzalar, markaz teshiklarning yuzalari, konus yuzalar va boshqalar xizmat qiladi.

Loyiha asos - bu detal yoki uzelnig mashinadagi holatini aniqlaydigan asosdir.

Ulcham asos - bu tayyorlama yoki detalning ma'lum ulchamlarini o'lchash uchun ishlatiladigan asosdir.

Texnologik asosda, ya'ni tayyorlamaga ishlov berish uchun moslamaga o'rnatishda uning oltita erkinlik darajasini cheklash kerak. Erkinlik darajasini cheklash bo'yicha asoslar quyidagicha besh ko'rinishda bo'ladi:

1. O'rnatish asosi - tayyorlama yoki mahsulotning uchta erkinlik darajasini cheklaydi (1rasm va 3rasm, 1,2,3 nuqtalar).
2. Yo'naltiruvchi asos - tayyorlama yoki mahsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklaydi (1rasm 4, 5 nutalar).
3. Tayanch asos – tayyorlama yoki mahsulotning bitta erkinlik darajasini cheklaydi. (1-3 rasmlar, 6 nuqta).
4. Ko'shaloq yo'naltiruvchi asos - tayyorlama yoki mahsulotning to'rtta: erkinlik darajasini cheklaydi (2rasm 1,2,3,4 – nuqtalar).
5. Ko'shaloq asos - tayyorlama yoki mahsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklaydi (3rasm, 4 va 5 nuqtalar).

O'rnatish asosi uchun tayyorlamaning eng katta o'lchami yuzasi qabul qilinadi. Yo'naltiruvchi asos uchun esa uzunligi katta yuza tanlanmog'i kerak. Tayanch asos vazifasini tayyorlamaning hoxlagan, eng kichik, o'lchami ham bajara oladi.

Ishlov berish jarayonida tayyorlama tayanch nuqtalardan qo'zg'alib kemasligi uchun qisish kuchi ishlatiladi.

Detalning o'lcham aniqligiga yuqori talab qo'yilganda uni shunday asoslash kerakki, unda umumiy xatolik kam bo'lsin yoki asoslash xatoligi hosil bo'lmasin.

Asoslash xatoligi - deb tayyorlamaning, o'lcham asosidan ishlov berish uchun o'rnatilgan asbobga qadar bo'lgan eng katta va eng kichik masofalarning ayirmasiga aytiladi [3].

Asoslash xatoligining qiymatini faqat shu asoslash sxemasi yordamida aniqlash mumkin. Ma'lum asoslash sxemalri uchun asoslash xatoligini aniqlash [1], 45-÷48 bet, 18 jadvalda keltirilgan.

Operasiyalarning shartli chizmasida tayanchlar va qisish kuchlari GOST 3-1107-81 da qabul qilingan belgilar bilan belgilanadi [1] 45÷50 bet, 19-21 jadval; [5], 8÷19 bet, 1-7 jadval .

9. Ishlov berish uchun quyimni hisoblash uslubi (umumiy tushuncha)

Tayyor detal olish uchun metallqirquvchi dastgohlarda tayyorlamadan ma'lum bir qatlam olib tashlanadi.█

Kerakli xususiyatga ega bo'lgan yuza olish uchun tayyorlamadan qirqib olib tashlanadigan metall qatlami quyim deyiladi. Tayyor detal va tayyorlama o'lchamlarining ayirmasi quyimning miqdorini tashkil qiladi.

Quyim sifatli va aniq detal ishlash uchun tayinlanadi. Uning miqdori kerakligidan ko'p yoki kam bo'lmasligi kerak. Quyimning ko'paib ketishi tayyorlamaning og'irligini oshishiga, detal tannarxini oshishiga sabab bo'ladi. Quyim kamayib ketsa ishlov berishda kerakli o'lcham anikligini va yuza silliqiligini olib bo'lmaydi.

Quyimning miqdorini tayyor jadvallardan yoki GOSTlardan olib tayinlash mumkin yoki hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

GOST va jadvallardan olib tayinlangan quyim miqdori noaniq oshirilgan bo'ladi, chunki ularda detalga ishlov berish texnologik jarayoni va detalni asoslash, ilm va fanning oxirga yutuqlari hisobga olinmaydi.

Hisoblash usulida quyim unga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish va hisoblash yo'li bilan topiladi. Quyim miqdori shunday bo'lishi kerakki, uni kesib olib tashlaganda avvalgi operasiyadan qolgan nuqsonlar, tayyorlamani moslamaga o'rnatishda hosil bo'ladigan xatoliklar va kesib ishlash payitia paydo bo'ladigan xatoliklar yo'qolmog'i kerak. Quyimni bu usulda aniqlash ancha aniq, bunda taxnologik jarayonning kandy sharoitda bajarilayotgani va boshqa omillar hisobga olinadi.

Mashinasozlikda quyimning minimal miqdorini quyidagicha hisoblab topish mumkin:

- yuzalarga aloxida ishlov berishda yoki aloxida bir yuzaga ishlov berishda:

$$Z_{i\min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i$$

- qarama qarshi yuzalarga bir paytda /paralel/ ishlov berganda:

$$2Z_{i\min} = 2[(R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i]$$

Tashqi va ichki aylanuvchi yuzalar uchun:

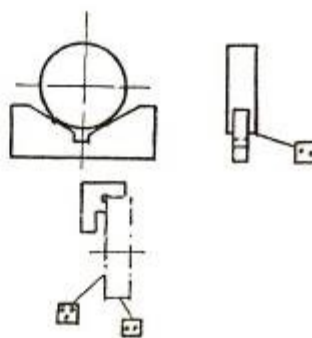
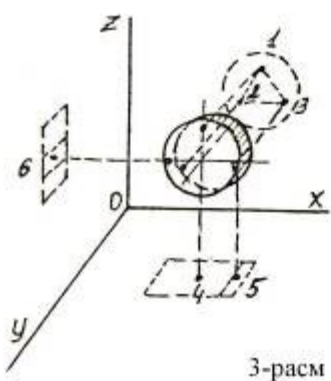
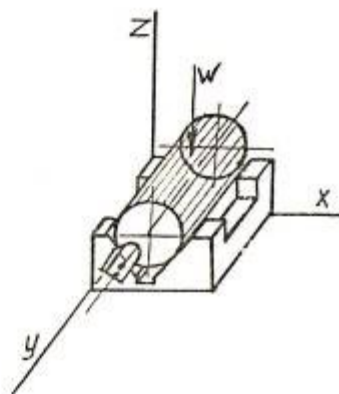
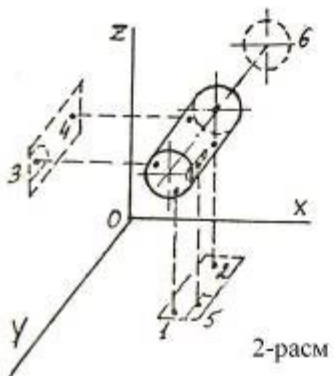
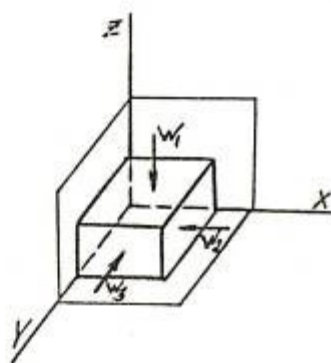
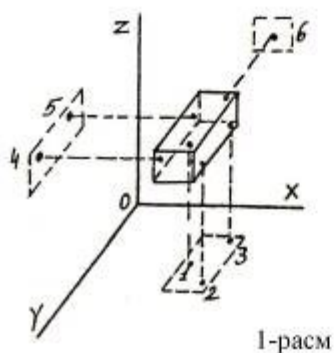
$$2Z_{i\min} = 2[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2}]$$

bu yerda, R_{zi-1} –avvalgi texnologik operatsiyani bajarishda hosil bo'lgan notekislik balandligi.

h_{i-1} - avvalgi texnologik operatsiyada paydo bo'lgan nuqsonli yuza qatlamining chuqurligi.

Quyish yuli bilan olingan tayyorlamalar uchun R_{zi-1} va h_{i-1} - ning miqdori [1], 182 bet, 6 jadvaldash, ishlov berilgan yuzalar uchun esa [1], 185 bet, 10 jadval va 190 bet 27 jadvaldan olinadi.

Cho'yan va rangli metallar uchun quyimni hisoblashda, birinchi texnologik operatsiyadan so'ng, h_{i-1} - ni formyladan olib tashlamoq kerak, ya'ni $h_{i-1} = 0$ [1] 176 bet, eslatma 3.



$\Delta_{\Sigma i}$ - ishlov baza qilib ishlatilayotgan yuzaga nisbatan (paralelmasligi, perpendikulyarligi, o'qdosmasligi va x.z).

Fazoviy og'ish qiymati quyidagicha aniqlanadi:

1. Tayyorlama yuzasining gorizontaal chiziqdan og'ishi (qayishishi, tob tashlashi):

$$\Delta_{\Sigma i} = \Delta_{ch} \cdot L = \Delta'_{ch}$$

bu yerda Δ'_{ch} - 1 mm uzunlikda yuzaning tob tashlashi (kayishishi), mkm [1] 183 bet, 8 jadval

L - tayyorlamaning ishlov berilayotgan yuzasining eng katta o'lchami, mm.

Δ_{ch} - tayyorlamaning qayishishi (tob, tashlashi)

2. Quymaning teshigini asos qilib ishlatilganda yoki yassi yuzaga asoslanib teshikka ishlov berganda:

$$\Delta_{\Sigma i-1} = \sqrt{\Delta_u^2 + \Delta_c^2}$$

bu yerda, $\Delta_{ch} = \Delta'_{ch} \cdot L$ - yuqoriga qara

Δ_s - quymada teshik olish uchun ishlatilgan sterjenning siljishi (teshik o'qining siljishi)

Δ_s - ning qiymati teshik o'qidan texnologik asosga qadar bo'lgan macofa joizligiga teng, ya'ni $\Delta_s = TD$ [1] 120 bet, 3 jadval.

3. Teshikka parmalash yo'li bilan ishlov berganda:

$$\Delta_{\Sigma i-1} = \sqrt{(\Delta_y + L)^2 + C_o^2}$$

bu yerda, C_o - teshik o'qining siljishi

Δ_y - teshik o'qining 1 mm masofaga qayishishi, mkm

L - teshikning uzunligi, mm

C_o va Δ_y larning qiymati [1], 190 bet 28 jadvalda keltirilgan.

Birinchi texnologik operatsiyadan so'ng qoldiq fazoviy xatolik quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta_{\Sigma i-1} = \sqrt{\Delta_{c_{kol}}^2 + \Delta_{c_{kol}}^2}$$

bu yerda

$$\Delta_{c_{kol}}^2 = K_y + \Delta_{c_{i-1}}$$

$$\Delta_{c_{kol}}^2 = K_y + \Delta_{c_{i-1}}$$

K_y - tuzatish koeffitsiyenti

ε_i - tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligi. Bu xatolik bajarilayotgan operatsiyada (o'tishda) paydo bo'ladi va shuning uchun (i) indeksi qo'yiladi.

O'rnatish xatoligi asoslash (ε_a) va kesish (ε_k) xatoliklarining yig'indisiga teng:

$$\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_a^2 + \varepsilon_e^2}$$

O'rnatish va o'lcham asoslari bir-biriga to'g'ri kelganda: $\varepsilon_a = 0$

Agar bu asoslar bir-biriga to'g'ri kelmasa asoslash xatoligi paydo bo'ladi. Uning qiymatini ushlanayotgan o'lcham uchun shu muayyan detalni asoslash sxemasi yordamida aniqlash mumkin. Ma'lum asoslash sxemalari uchun

asoslash xatoligini aniqlash [1],45-48 bet, 18 jadval keltirilgan. Birinchi texnologik operasiyadan so'ng qoldiq quyidagicha topiladi.

$$\varepsilon_{kol} = K_T \cdot \varepsilon_{i-1}$$

Mahkamlab qisishda hosil bo'lgan xatolik miqdori [1],41-44 bet 12-17 jadvallardan topiladi.

Quyimning maksimal miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$\begin{aligned} Z_{imax} &= Z_{imin} + TD_{i-1} - TD_i, \text{ mkm} \\ 2Z_{imax} &= 2Z_{imin} + TD_{i-1} - TD_i, \text{ mkm} \end{aligned}$$

bu yerda, TD_{i-1} - o'lchamning avvalgi operasiyada olingan joizligi

TD_i - o'lchamning shu bajarilayotgan operasiani bajarishda paydo bo'lgan joizligi.

Quyma tayyorlamalar uchun TD_{i-1} ning qiymati [1], 130 bet, II jadvaldan olinadi. [1] 131 bet 13 jadvalda esa quymalarning joizligi (aniqlik kvaliteti) va g'adir-budurliklari keltirilgan.

Tayyorlamalarga ishlov bergandan so'ng olinadigan joizlig (TD_{i-1} va TD_i) qiymatlari [1], 8-15 bet, 4-5 jadval va 192 bet 32 jadvaldan olinadi.

Tayyorlama tayyorlashning boshqa usullari uchun xam quyimni yuqoridagi formulalar yordamida hisoblanadi. Tashkil etuvchilarning qiymatlari esa ma'lumotnomadan kerakli usul uchun olinadi.

Prokat - [1], 18-8I bet 1-5 jadvallar va 168-170 bet 51-65 jadvallar. Shtamlash va bolg'lash - [1], 134-168 betlar

10. Kesib ishlash tartibini hisoblash usuli (umumiy tushuncha)

Ish tartibini hisoblash yoki tayinlash deganda ma'lum dastgohlarda (tokarlik, frezlash, parmalash va x.k.) ishlov berish uchun kesish chuqurligini, surish va kesish tezigini aniqlash demakdir. To'g'ri aniqlangan ish tartibi dastgohni ish unumdorligini oshishiga olib keladi.

Ish tartibini hisoblashdan oldin ma'lumotnomalardan [2, 3, 5] shu operasiani bajarish uchun kerak bo'ladigan kesuv asboblarini, uning kesuvchi qismining materiali va burchaklarini tanlab olish kerak.

Avval, iloji boricha katta kesish chuqurligi tayinlanadi, so'ng surish va oxirida kesuv asbobining turg'unligi va ish sharoitini hisobga olgan holda kesish tezligi hisoblanadi. Xomaki operasialarni bajarishda qabul qilingan ish tartibi dastgohning quvvatiga to'g'ri kelishi tekshiriladi. Buning uchun kesish kuchi (momenti) va kesish uchun sarflanadigan quvvati hasoblanib dastgohning quvvati bilan solishtiriladi.

Kesish tartibi [2] ma'lumotnomaga asoslangan, holda hisoblanadi. Unda xar bir ishlov berish usuli uchun tartibini hisoblash formulalari va kerakli ma'lumotlar berilgan.

1. Kesish chuqurligi (t) - ishlov berilgan va ishlov berilmagan yuzalar orasidagi masofa, mm. Uning qiymati quyimning (Z) miqdoriga bog'liq. Agar,

masalan quyimni qora xomaki va toza ishlov berishda olinsa, unda kesish chuqurligi quyidagicha topiladi:

$$t_1 = \frac{2}{3} Z \quad t_2 = \frac{1}{3} Z$$

2. Surish (S) - bu kesuv asbobi qirrasining ma'lum vaqt ichida ishlov berilayotgan yuza bo'ylab surilishidir. Surishning miqdori kesish chuqurligi va yuza g'adir-budurligi ga bog'liq bo'lib, ma'lumotnomalardan [2] olinadi.

3. Kesish tezligi (V) - ishlov berilayotgan yuzaning asbob qirrasiga nisbatan harakat tezligidir. Kesish tezligini empirik formulalar yordamida hisoblanadi. Bu yerda kesish chuqurligi, surish, asbobining turg'unligi, tayyorlamaning va kesuv asbobining materiallari, ishlov berish usuli va boshqalar hisobga olinadi. Ba'zi hollarda ish tartibini hisoblamay, tayyor jadvallardan [4,5], qabul qilish mumkin.

4. Hisoblab topilgan yoki tanlangan kesish tezligi yordamida detalning yoki dastgoh shpindelning aylanish sonini topish mumkin.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \quad \text{min}^{-1}$$

bu yerda D - ishlov berilayotgan tayyorlamaning yoki aylanayotgan kesuv asbobining diametri, mm,

5. Qabul qilingan surish va hisoblab topilgan aylanish soni shu operatsiyani bajarish uchun mo'ljallangan dastgohning pasportiga asosan to'g'rilanadi (moslashtiriladi).

6. Shundan so'ng haqiqiy kesish tezligi topiladi:

$$V_x = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \quad \text{m/min}$$

7. Kesish uchun kerak bo'lgan kuch yoki momentni empirik formula yordamida hisoblanadi

8. Kesish uchun sarflanadigan quvvat (N_k) hisoblanadi.

9. Dastgohda sarflanadigan quvvat aniqlanadi

$$N_o = \frac{N_k}{\eta}, \quad \text{kvt}$$

va dastgoh elektrodvigatelning quvvati bilan solishtiriladi.

η - foydali ish koeffitsiyenti.

Agar kesish uchun kerakli quvvat dastgohning quvvatidan ko'p chiqsa dastgoh boshqa bilan quvvatliroq dastgoh bilan almashtiriladi.

10. Vaqt me'yori aniqlanadi $T_d = t_a + t_{ye} + t_{xiz} + t_e, \text{ min}$

a. Xar bir o'tish asosiy vaqtni (t_a) aniqlash bilan tamomlanadi.

b. Operatsiya esa yordamchi (t_{ye}) xizmat (t_{xiz}) va (t_e) ehtiyoj vaqtlarini bilgan holda dona T_d vaqtni aniqlash bilan tamomlanadi.

Asosiy vaqtni hisoblashda [2] dan tashqari [5] 609÷626 betlardan ham foydalanish mumkin.

II. Moslamani hisoblash va loyihalash.

Talaba loyiha ishida bir yoki ikkita texnologik operatsiya uchun maxsyc dastgoh moslamasini loyihalaydi.

Moslama loyihalash uchun talaba mavjud moslamalar bilan tanishishi (adabiyot va albomlardan), ularning tuzilishi va ishlashini o'rganishi kerak.

Ishlab chiqarishda bor bo'lgan moslamalarga asoslanib o'z detalini o'rnatishga mo'ljallangan moslamaning bo'lajak sxemasini tayyorlaydi.

Buning uchun birinchi galda detalni moslamada qanday asoslanishini hal qilmoq kerak.

Moslamani loyihalash uchun quyidagi birlamchi materiallar bo'lmog'i kerak: tayyorlama va detalning texnik talablar qo'yilgan chizmasi; detalni asoslash va qisish shartli belgilari qo'yilgan operatsiya chizmasi; operatsiyani bajarish uchun mo'ljallangan kesish asbobi xaqtda ma'lumot; moslamalar va ularning me'yorlashgan detallrining GOST va me'yorilari [9, 10, 11]

Moslamani loyihalash - bu elementlarini detal konturi atrofmda birma - bir chizib chiqish demakdir.

Detal konturining kerakli proyeksiyalarini shunday chizish kerakki, ular atrofida moslama elementlarini chizish uchun yetarli joy qolsin. Konturni ingichka nuqtali chiziq bilan chiziladi. So'ng kontur atrofida moslama elementlari quyidagi tartibda loyihaladi:

a. Qabul qilingan asoslash sxemasiga muvofiq, asos yuzalarning aniqligi va g'adir-budurlik inobatga olib, o'rnatish elementlarining turi va o'lchamlari tanlanadi va detal konturi atrofida chiziladi.

b. Texnologik jarayondan kesish kuchining yo'nalishi va miqdorini bilgan holda kesish kuching miqdorini hisoblanadi va detalning qayerigi quyilishi aniqlanadi.

v. Moslamaning turiga, tayyorlamaning aniqligi va shakliga, qisish kuchining miqdoriga qarab kerakli qisish qurilmalari tanlanadi, ularning o'lchamlari aniqlanadi va chiziladi.

g. Kesish assobini yo'naltirish uchun kerakli yo'naltirish elementlari tanlanadi, ularning o'lchamlari aniqlanada va chiziladi.

d. Kerakli yordamchi qurilmalar aniqlanadi, ularning tuzilishi va o'lchamlari tanlanadi va chiziladi.

e. Moslama korpusi (tana)ni tuzilishi aniqlanadi va uning yordamida moslamaning barcha elementlari birlashtiriladi.

Chizmada moslamaning eng katta tashqi o'lchamlarini va uni yig'ish jarayonida kerak bo'ladigan o'lchamlar (o'tkazish) ko'rsatiladi.

Tushuntirish hisobotida moslamaning tuzilishi va ishlashi haqidagi tushuncha beriladi. Tayyorlamani qisish uchun kerakli bo'lgan kuch Q ning qiymati aniqlanadi va qisish qurilmasi tanlanadi.

Moslamalarning qisish qurilmalari, asosan, tayyorlamani moslamaning o'rnatish elementlariga qisib turish va ishlov berish jarayonida uning siljish va tebranishga yo'l qo'ymaslik uchun xizmat qiladi. Qisish kuchini Q hisoblash uchun kesish kuchining miqdori, yo'nalishi va qayerga ta'sir qilishi,

tayyorlamaning qanday asoslanganligi va maxkamlash shartli tasvirini bilish kerak.

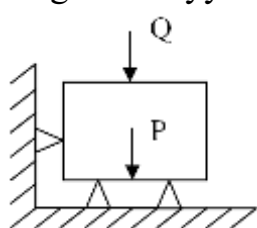
Qisish kuchini hisoblashda muvozanat qonunidan foydalaniladi ya'ni tayyorlama unga ta'sir etuvchi tashqi kuchlar ta'sirida muvozanatda bo'ladi, ya'ni tayyorlamaga bir tomondan ishlov berish jarayonida paydo bo'ladigan kuchlar (kesish, inersiya), ikkinchi tomondan qisish va tayanchlarda paydo bo'ladigan qarshilik kuchlari ta'sir etadi. Shu kuchlar ta'sirida tayyorlama muvozanatda bo'lmog'i kerak.

Kesish kuchi va momentlarni kesish nazariyasi formulalari yordamida hisoblab topiladi. Ishlov berish jarayonida tayyorlamaning siljimasligi va ishonchli bo'lishi uchun kesish kuchining qiymati ehtiyot koeffitsiyenti "K" ga ko'paytiriladi.

Moslamalarning qisish qurilmalari uchun $K = 1,5 \div 2,5$ qabul qilinib kichik qiymati toza ishlov berishda, katta qiymati dag'al ishlov berishda ishlatiladi.

Quyida tayyorlamani o'rnatish va mahkamlashning har xil holatlari uchun qisish kuchi hisoblash hollarini ko'rib chiqamiz.

1. Kesish kuchi va kesish kuchi P va qisish kuchi Q bir tomonga yo'nalgan va tayyorlamani moslamaning tayanchlariga qisadi.

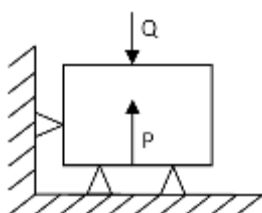


Kesish kuchi R o'zgarmas bo'lganda $Q = 0$

Bu sxemaga teshiklarga protyajka bilan ishlov berish, bobishkalarni zenkovka misol bo'la oladi.

Agar ishlov berish jarayonida qisish kuchiga qarshi yo'nalgan yoki tayyorlamani siljitadigan qandaydir N kuchi paydo bo'lsa: $Q = K \cdot N$ buladi.

2. Kesish kuchi (P) qisish kuchiga qarama qarshi yo'nalgan.

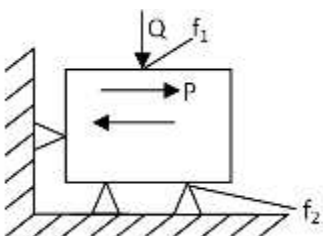


Bu holda $Q = K \cdot R$

3. Kesish kuchi tayyorlamani siljitishga harakat qiladi. Bunday holat ishlov berish jarayonida surishning yo'nalishi o'zgaradigan hollarda paydo bo'ladi (mayatnikli frezalash).

Bunda tayyorlamaning siljishiga tayanch va qisish elementlarida paydo bo'ladigan paydo bo'ladigan ishqalanish kuchlari ta'sir qiladi.

Bunday hol uchun quyidagi tengsizlik to'g'ri keladi:



$$P < F_1 + F_2$$

$$P < Q \cdot f_1 + Q \cdot f_2$$

f_1 va F_1 - tayyorlamaning qisish elementlari bilan ishqalanish kuchi va koeffitsiyenti.

f_2 va F_2 - zagotvkaning tayanchlar bilan ishqalanish kuchi va koeffitsiyenti.

Ehtiyot koeffitsiyenti $K > 1$ yordamida qisish kuchining qiymatini topamiz

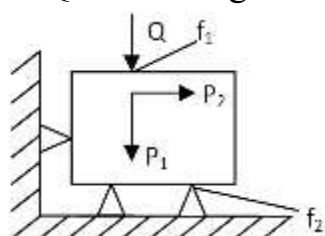
$$KP < Q \cdot f_1 + Q \cdot f_2$$

$$Q = \frac{KP}{f_1 + f_2}$$

Bu formuladan ikki barmoq va tekislika o'rnatilgan detal uchun ham ishlatiladi.

4. Kesish kuchlari bir paytda tayanchga qarshi (R_1) yo'nalgan va tayyorlamani yon tomonga siljitishga (R_2) harakat qiladi. Bu holga surish bo'ylab frezalash misol bo'la oladi.

Qisish avvalgi holdagi singari hisoblanadi

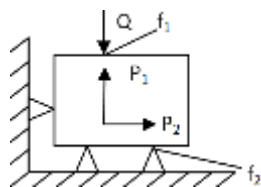


$$P_2 < Qf_1 + (Q + P_1)f_2$$

$$KP_2 = Qf_1 + Qf_2 + P_1f_2$$

$$Q = \frac{KP_2 - P_1f_2}{f_1 + f_2}$$

5. Kesish kuchi bir paytda qisish kuchiga qarshi (P_1) yo'nalgan va zagotvkanani yon tomonga siljitishga (P_2) harakat qiladi. Bunga surishga qarshi frezalash misol bo'la oladi:

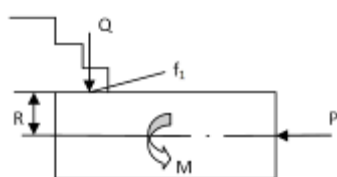


$$P_2 < Qf_1 + (Q + P_1)f_2$$

$$Q = \frac{KP_2 - P_1f_2}{f_1 + f_2}$$

6. Uch quloqli patronga o'rnatilgan tayyorlamaga moment "M" va o'q bo'ylab yo'nalgan "R" kuchi ta'sir etyapti.

Moment ta'siridan qisish kuchi quyidagicha aniqlanadi:



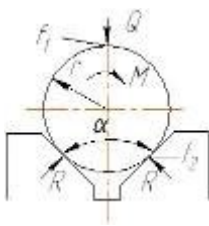
$$KM = 3QfR, \quad Q = \frac{KM}{3fR}$$

O'q bo'ylab yunalgan kuch ta'sirda

tayyorlamaning siljimasligini ta'minlovchi qisish kuchi $KP = 3qf_1$ $Q = \frac{KP}{3f_1}$

f va f_1 - tayyorlama yuzasining quloqdagi (f - silindr yuzasi, f_1 - o'q yo'nalishida) ishqalanish koeffitsiyenti.

7. Silindr shaklli tayyorlama burchakli prizmagga o'rnatilgan va unga moment "M" ta'sir qiladi. Tayanchlarga ta'sir etuvchi kuch



$$R = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Unda momentlar tengligi quyidagicha bo'ladi.

$$KM = Qf_1r + Qf_2r \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}; \quad Q = \frac{KM}{f_1r + f_2r \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}}$$

Agar tayyorlama o'q bo'ylab yo'nalgan "R" kuch bilan siljishi mumkin bo'lsa, tenglik.

$$KP = Qf_1' + Qf_2' \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}; \quad Q = \frac{KP}{f_1' + f_2' \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}}$$

Keyingi hisoblarda qisish kuchlarining ikkovidan biri, katta miqdorda inobatga olinadi.

Hisoblab topilgan qisish kuchi asosida qisish qurilmalarining kerakli o'lchamlari hisoblab topiladi.

Kesish qurilmalarining shartli sxemasi va hisoblash formulalari [4], 85-93 betlarda va [9, 10, 11] adabiyotlarda keltirilgai.

12. Kesuv asbobini loyihalash

Kurs loyiha ishida talaba bir operatsiya uchun kesuv asbobini ishchi chizmasini barcha texnik talablari bilan chizadi va kerakli hisob ishlarini bajaradi.

Tyshuntirish hisobotida tanlangan kesuv asbobini asoslaydi: asbobning tanasi va kesuvchi qismi qanday materialdan ishlangan va nima uchun, termik ishlov berish; asbobning qabul qilingan burchaklari va x.k.

Asbobning kerakli o'lchamlarini hisoblash yo'li bilan topiladi. Kerak bo'lganda kesuvchi asbob mustahkamlikka tekshiriladi.

Kesuvchi asbobni loyihalashda quyidagilarga e'tibor bermoq kerak:

1. Kerakli aniqlik va yuza tekisligiga erishish,
2. Ishda yuqori unumdorlikka erishish,
3. Ishlatilyotgan dastgoh va ishlov berilayotgan detal uchun to'g'ri keladigan asbobsozlik material tanlash.

Kesuv asbobining chizmasini barcha texnik talablar ko'rsatiladi va hisoblab topilgan ishchi o'lchamlar qo'yiladi.

Kesuv asbobini hisoblash va loyihalash uchun [2, 5, 6, 13, 14] adabiyotlardan foydalaniladi.

13. O'lchov asbobini loyihalash

Kurs loyiha ishida, maslaxatchi o'qituvchining ko'rsatmasi bo'yicha o'lchov asbobi hisoblanadi va loyihalanadi. O'lchov asbobi ishlov berilayotgan

detalning o'lchamlarini, shaklli, yoki fazoviy og'ishlarini (o'qdoshmasligi, perpendikulyarligi va x.k.) nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

Berilgan o'lchov asbobini hisoblash va loyihalash uchun, albatta detal o'lchamining joizlig maydonini kattalashtirilgan masshtabda chizib, unga o'tuvchi va o'tmaydigan ishchi kalibrlarning joizlig maydonini joylashtirish kerak. Kalibrning tayyorlanish kerak bo'lgan o'lchamlari hisoblab topiladi va uning ishchi chizmasida ko'rsatiladi.

O'lchov asbobining (kalibr) ishchi chizmasida asbobning eng katta o'lchamlari, yuza tekisligi va boshqa texnik talablar ko'rsatiladi.

O'lchov asbobini hisoblash va loyihalashda [15,16, 17, 18, 19, 20] adabiyotlardan foydalanish mumkin.

14. Yig'ish texnologik jarayonini (shartli tasvir) tuzish

Mashinalarni yig'ish ishlab chiqarish jarayonining oxirgi bosqichidir. Yig'ish jarayonida alohida detal va uzellardan tayyor mahsulot tayyorlanadi.

Mahsulot deb korxonada ishlab chiqariladigan har qanday buyumga aytiladi.

Detal - mahsulotning bip bo'lagi bo'lib, unda hech qanday birikma bo'shmaydi.

Uzel - mahsulotning bir nechta detallar birikmasidan tashkil topgan bo'lagidir. Uzel mahsulot (mashina) boshqa bo'laklariga bog'liq bo'lmagan holda alohida yig'ilishi mumkin.

Har qanday uzal, uning tuzilishiga qarab, alohida detallarning yig'idisidan yoki kichik uzal va detallar yig'indisidan tashkil topadi.

Yig'ish texnologik jarayonini tuzish uchun quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi:

1. Yig'iluvchi mashina yoki uzalining umumiy chizmasi
2. Unga qo'yilgan talablar
3. Ishlab chiqarish dasturi
4. Yig'ishda ishtirok etadigan detallar ro'yxati (spesifikasiya)

Texnologik jarayonni tuzishdan oldin yig'iluvchi mashina (uzal)ning tuzilishini o'rganish va unga qo'yilgan talablar bilan tanishish zarur. Shundan so'ngina detallarning qanday ketma-ketlikda joylashishini ko'rsatuvchi texnologik jarayon tuziladi.

Jarayonda detallarning nomi, tartib raqami va yig'ilayotgan detalning soni shartli to'rtburchak chizma yordamida yoziladi.

Detal nomi	
Tartib nomeri	Soni

Detalning yig'ish shartli chizmasidagi tartib raqami uzelnig umumiy chizmasidagi raqamlarga to'g'ri kelmog'i kerak.

Yig'ish jarayoni asos detaldan boshlanadi va oxirida tayyor mahsulot olinadi.

Asos detal deb yig'ish boshlanayotgan detalga aytiladi.

Shartli chizmaning chap tomonida asos detal, o'ng tomonida esa mashina (uzel)ning yig'masi ko'rsatiladi. Bu ikki to'rtburchaklar gorizontal chiziq bilan biriktiridi. Chiziqning yuqorisida yig'ilish tartibi bo'yicha alohida detallar, pastida esa shu mashinaga kiradigan uzellar ko'rsatiladi.

Ushbu kurs loyiha ishida talabalardan o'zlari loyiha qilgan moslamani yig'ish texnologik jarayonini shartli chizmasini tuzish, talab qilinadi. Tushutirish hisobotida shu moslamani yig'ishda qo'llanadigan yig'ish usuli va mashinasozlikda qo'llanadigan yig'ish usullari haqida ma'lumot beriladi. Yig'ilayotgan moslamaning detallar ro'yxati keltiriladi.

Detallar ro'yxatida yig'ishda ishtirok etayotgan detalning nomi, uning tartib raqami va soni ko'rsatiladi.

**“Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari” fani bo’yicha
talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo’yicha
YO’RIQNOMA**

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida chuqur nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda tanlagan sohasi bo’yicha mustaqil faoliyat ko’rsata oladigan, o’z bilimi va malakasini mustaqil ravishda oshirib boradigan, masalaga ijodiy yondoshgan holda muammoli vaziyatlarni to’g’ri aniqlab, tahlil qilib, sharoitga tez moslasha oladigan mutaxassisllarni tayyorlash asosiy vazifalardan biri sifatida belgilangan.

Ma’lumki, axborot va bilimlar doirasi tez sur’atlar bilan kengayib borayotgan hozirgi sharoitda barcha ma’lumotlarni faqat dars mashg’ulotlari paytida talabalarga yetkazish qiyin.

Tajribalar shuni ko’rsatadiki, talaba mustaqil ravishda shug’ullansa va o’z ustida tinimsiz ishlasagina bilimlarni chuqur o’zlashtirishi mumkin. Talabalarning asosiy bilim, ko’nikma va malakalari mustaqil ta’lim jarayonidagina shakllanadi, mustaqil faoliyat ko’rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo’ladi.

SHuning uchun talabalarning mustaqil ta’lim olishlarini rejalashtirish, tashkil qilish va buning uchun barcha zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, dars mashg’ulotlarida talabalarni o’qitish bilan bir qatorda ularni ko’proq o’qishga o’rgatish, bilim olish yo’llarini ko’rsatish, mustaqil ta’lim olish uchun yo’llanma berish oliy ta’lim muassasasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Talaba mustaqil ishi (TMI) - muayyan fandan o’quv dasturida belgilangan bilim, ko’nikma va malakaning ma’lum bir qismini talaba tomonidan fan o’qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o’zlashtirilishiga yo’naltirilgan tizimli faoliyatdir.

O’qishning boshlang’ich bosqichlarida TMI ni tashkil etish bir qator vazifalar bilan bog’liq. Ayniqsa, birinchi kurs talabalarining ta’limning navbatdagi turi - oliy ta’lim talablarga ko’nikishi qiyin kechadi. CHunki ular ta’lim olish jarayonida o’z mustaqil faoliyatlarini tashkil qilishni deyarli bilishmaydi. Ma’lumotlarni qaysi manbadan, qanday qilib topish, ularni tahlil qilish va zarurlarini ajratib olib tartibga solish, konspektlashtirish, o’z fikrini aniq va yorqin ifodalash, o’z vaqtlarini to’g’ri taqsimlash, shuningdek, aqliy va jismoniy imkoniyatlarini to’g’ri baholash ular uchun katta muammo bo’ladi. Eng asosiysi, ular mustaqil ta’lim olishga ruhan tayyor bo’lishmaydi.

SHuning uchun har bir professor-o’qituvchi dastlab talabada o’z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg’otishi, ularni sabr-toqat bilan, bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to’g’ri tashkil qilishga o’rgatib borishi lozim bo’ladi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o’zlashtiriladigan bilim va ko’nikmalarning kursdan-kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligi va rolini oshirib borish zarur. SHunda mustaqil

ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining ehtiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga qarab, o'zi zarur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi.

Talabalar mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi jihatlar e'tiborga olinishi lozim:

- o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati va o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasi;
- talabaning qobiliyati hamda nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasi (tayanch bilimi);
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasi;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasi.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va xajmi, qiyinchilik darajasi semestr-dan-semestr-ga ko'nikmalar hosil bo'lishiga muvofiq ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. Ya'ni, talabalarining topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularni topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondashishga o'rgatib borish kerak bo'ladi.

TMIning tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:

- fanning ayrim mavzularini o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib kelish;
- ma'lum mavzu bo'yicha referat tayyorlash;
- kurs ishi (loyihalari)ni bajarish;
- bitiruv malakaviy ishi va magistrlik dissertatsiyasi uchun materiallar to'plash;
- hisob-kitob va grafik ishlarini bajarish;
- maket, model va badiiy asarlar ustida ishlash;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash;
- ilmiy maqola, tezislar va ma'ruza tayyorlash;
- amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash;
- uy vazifalarini bajarish va boshqalar;

Fan xususiyatidan kelib chiqqan holda talabalarga mustaqil ish uchun boshqa shakllardagi vazifalar ham topshirilishi mumkin. Talabalarga qaysi turdagi topshiriqlarni berish lozimligi kafedra tomonidan belgilanadi. Topshiriqlar puxta o'ylab ishlab chiqilgan va ma'lum maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, talabalarining auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va to'ldirishga xizmat qilishi kerak.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h.k.) o'qituvchidan maslahatlar oladilar.

Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan matn kafedrada himoya qilinadi.

Referat tayyorlash. Talabaga qiyinchilik darajasi uning shaxsiy imkoniyatlari, qobiliyati va bilim darajasiga muvofiq bo'lgan biror mavzu bo'yicha referat tayyorlash topshiriladi. Bunda talaba asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha adabiyotlardan (monografiyalar, ilmiy, uslubiy maqolalar, Internetdan olingan ma'lumotlar, elektron kutubxona materiallari va h.k.) foydalanib materiallar yig'adi, tahlil qiladi, tizimga soladi va mavzu bo'yicha imkon darajasida to'liq, keng ma'lumot berishga harakat qiladi. Zarur hollarda o'qituvchidan maslahat va ko'rsatmalar oladi.

Yakunlangan referat kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar (jadvallar, chizmalar, rasmlar, xaritalar, maketlar, modellar, grafiklar, namunalar, musiqiy asar, kichik badiiy asar va h.k.) tayyorlash topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga topshirish ham mumkin.

Talaba ko'rgazmali materiallardan foydalanish bo'yicha yozma ravishda tavsiyalar tayyorlaydi va kafedrada himoya qiladi.

Mavzu bo'yicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish topshiriladi.

Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talablar va uni tuzish qonun-qoidalari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali momentlarini qanday ajratish lozimligi, topshiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi. Konsul'tatsiya paytlarida bajarilgan ishlarning qo'yilgan vazifa va talablarga javob berish

darajasi nazorat qilinadi (qayta ishlab kelish, aniqlashtirish yoki to'ldirish taklif etilishi mumkin).

Test, savol va topshiriqlar majmuasi kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ilmiy maqola, tezislar va ma'ruzalar tayyorlash. Talabaga biron bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi tanlashi ham mumkin) ilmiy (referativ) harakterda maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi, tahlil qiladi, zarurlarini ajratib olib, tartibga soladi, shaxsiy tajribasi va bilimi, ilmiy natijalariga asoslangan holda qo'shimchalar, izohlar kiritadi, o'z nuqtai-nazarini bayon etadi va asoslaydi. Bunda talaba o'qituvchi bilan hamkorlikda ishlaydi.

Tayyorlangan maqola, tezis yoki ma'ruza kafedrada himoya qilinadi.

Amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash. Bir mavzu yoki bo'lim bo'yicha nostandart, alohida yondashish talab qilinadigan, nazariy ahamiyatga ega bo'lgan amaliy topshiriqlar, ijodiy yondashish talab qilinadigan ilmiy-ijodiy vazifalar, modellar, maketlar, namunalar yaratish vazifasi toyshirilishi mumkin. Amaliy topshiriqlar masalani hal qilishning optimal variantlarini izlashga va topishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Talabaning qiziqish va qobiliyatiga qarab, unga ilmiy harakterdagi topshiriqlar berish, o'qituvchi bilan hamkorlikda ilmiy maqolalar tayyorlash va chop ettirish mumkin.

Talabalar mustaqil ishini samarali tashkil etishda:

tizimli yondoshish;

barcha bosqichlarini muvofiqlashtirish va uzviylashtirish;

bajarilishi ustidan qat'iy nazorat o'rnatish;

tashkil etish va nazorat qilish mexanizmlarini takomillashtirib borish zarur.

Mustaqil ish topshiriqlari muvaffaqiyatli yakunlanishi uchun quyidagi talablar bajarilishi lozim:

maqсад (bilimni mustahkamlash, yangi bilimlarni o'zlashtirish, ijodiy faollikni oshirish, amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish va h.k.), aniq asoslanishi;

vazifa va topshiriqlarning aniq-ravshan belgilanishi;

topshiriqlarni bajarish algoritmi va metodlaridan talabalarning yetarli darajada xabardor bo'lishi;

maslahat va boshqa yordam turlarining to'g'ri belgilanishi (yo'llanma va ko'rsatma berish, mavzuning mazmuni va mohiyatini tushuntirish, muammoli topshiriqlarni bajarish usullari bo'yicha tushuncha berish, ayrim muammoli momentlarni birgaliqda hal qilish va x.k.);

hisobot shakli va baholash mezonini aniq belgilash;

nazorat vaqti, shakli va turlarini aniq belgilab olish (amaliy seminar, laboratoriya mashg'ulotlari, konsultatsiya uchun yoki nazorat uchun maxsus ajratilgan vaqt; ma'ruza yo referat matni, bajarilgan topshiriqlar daftari, nazorat ishlari, uy vazifasi daftari, kurs ishlari, test, maqola, nostandart topshiriqlar, savollar, maqola, ko'rgazmali jihozlar va ijodiy ishlar;

savol-javob, bajarilgan ish mazmuni va mohiyatini tushuntirib berish, yozma shaklda bayon qilish va h.k.).

Talabalar mustaqil ishini shartli ravishda ikkiga ajratish mumkin:

auditoriyada amalga oshiriladigan TMIlari. O'tilgan mavzuni qayta ishlash, kengaytirish va mustaxkamlashga oid topshiriqlar bajariladi;

auditoriyadan tashqarida amalga oshiriladigan TMIlari. O'quv dasturidagi ayrim mavzularni mustaqil holda o'zlashtirish, uyga berilgan vazifalarni bajarish, amaliy va laboratoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rib kelish, ijodiy va ilmiy-tadqiqot harakteridagi ishlar va h.k.

Birinchi tur ishlari talabalarning nazariy va amaliy bilimlarini o'zlashtirib borish darajasi, amaliy mashg'ulotlarga (amaliyot, laboratoriya, seminar darslari) tayyorgarlik saviyasi va uy vazifalarining bajarilish sifatini tekshirish maqsadida, odatda, nazorat ishlari olish, savol-javob, suhbat, munozara, amaliy topshiriqlarni bajartirib ko'rish va x.k. usullarda asosan amaliyot darslarida nazorat (joriy nazorat) qilinadi.

Joriy nazoratda talabaning dars paytida o'tilgan materiallarni o'zlashtirish va uyga berilgan topshiriqlarni bajarishdagi faolligi, bajarish saviyasi va o'zlashtirish darajasi e'tiborga olinadi.

Ikkinchi tur ishlar fanning ishchi o'quv dasturida auditoriyadan tashqarida o'zlashtirilishi belgilangan mavzu bo'yicha ma'lumot va axborotlarni mustaqil ravishda izlab topish, tahlil qilish, konspektlashtirish (yoki referat tarzida rasmiylashtirish) va o'zlashtirish, ijodiy yondashishni talab qiladigan amaliy topshiriqlarni bajarish ko'rinishida amalga oshiriladi. Bu turdagi ishlarni bajarish jarayoni va o'zlashtirish sifatining nazorati darsdan tashqari paytlarda, maxsus belgalangan konsultatsiya soatlarida amalga oshiriladi.

Talabalar mustaqil ishini baholash. TMI natijalari amaldagi «Institutda talabalar bilimni nazorat qilish baholashning reyting tizimini to'g'risidagi Nizom» ga asosan baholab boriladi.

Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

“**Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari**” fani bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriyadan tashqarida darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, berilgan topshiriqlarni bajaradilar. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib

referatlar tayyorlaydi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Berilgan topshiriqlarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. "Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari" fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 12 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar
1.	Mashinasozlikda aniqlikni hisoblashni zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
2.	Mexanik ishlov berishdagi aniqlikka ta'sir etuvchi omillarni o'rganishni zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
3.	Mexanik ishlov berishdagi aniqlikka erishishning zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
4.	Mexanik ishlov berilgan yuza sifatini baholashning zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
5.	Mexanik ishlov berilgan yuza sifatini ta'minlashni zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
6.	Texnologik jarayonlarni loyihalashni zamonaviy usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
7.	Mexanik ishlov berishni zamonaviy usullari va bunda qo'llaniladigan texnologik vositalar-metall qirqish dastgohlari, moslamalar, kesuvchi va o'lchovchi asboblar.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
8.	Mexanik ishlov berish sxemalari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
9.	Detalga mexanik ishlov berishda asoslash sxemalarn.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
10.	Mexanik ishlov berishda umumiy xatolikni aniqlash usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
11.	Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligini aniqlash usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.
12.	Mexanik ishlov berishda qo'yimnn hisoblash usullari.	Adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan foydalanib mavzuni o'rganish.

GLOSSARIYLAR

Konstruktiv parametr - maksimal kuch va quvvat, siljish, tezlik, tezlanish, zvenolardagi kuchlanish, gabarit o'lchamlar va og'irliklar;

Texnologik parametrlar - foydali qarshilik kuchlari yoki quvvat, mahsulotning o'lchov chegarasini ta'minlovchi mashina harakati va ishchi organining aylanish soni, asosiy ishchi organlari orasidagi oraliq masofalar, ish unumdorligi va hakoza.

Energetik parametrlar - energiya sarfi, uning mexanizmida yo'qolishi, mashina uzellarining foydali ish koeffitsienti.

Iqtisodiy parametrlar- mashina uzellarini ishlab chiqarishda tayyorlov narhi, ularni boshqarish va ta'mirlash narhi, harakatga keltirish uchun sarflangan energiya bahosi

Ishchi yoki bajaruvchi organlari - mashinalarning ishlov berilayotgan xom ashyo bilan bevosita kontaktga kirib ishlanayotgan xom ashyoning tarkibi va xususiyatlarini o'zgartiradigan ishlab chikarish jarayonining asosiy amaliyotlarini bajaruvchi turli tuman qismlari.

Bajaruvchi mexanizmlar - ishchi organlarini ishchi amaliyotlarini bajarishlari uchun zarur bo'lgan harakatga keltiruvchi mexanizmlar.

Detal - nomi va markasi bo'yicha bir jinsli ashyodan yig'uv amali ishlatmay tayyorlangan mashinasozlik mahsuloti.

Yig'ma birlik - detallardan yig'uv amalini qo'llab tayyorlangan mahsulot

Kompleks - tayyorlovchi korxonada yig'uv amali bilan birlashtirilmagan, lekin ishlatishda o'zaro bog'liq maxsus vazifalarni bajaruvchi buyumlar yig'indisiga aytiladi.

Komplekt - tayyorlovchi korxonada yig'uv amali bilan birlashtirilmagan, lekin ishlatilganda umumiy yordamchi vazifalarni bajaruvchi buyumlar to'plamiga aytiladi.

Texnik topshiriq - bu mashina yaratishning dastlabki bosqichi .

Texnik taklif va mulohazalar - Texnik topshiriqni manfaatdor tomonlar kelishilgan holda tasdiqlaganlaridan keyingi texnik taklif va mulohazalar butunlay yangi texnologiyani amalga oshiradigan va murakkab tuzilishdagi mashinalar uchun majburiy.

Eskiz loyihalash - Bu davrda avvalo mazkur mashinani yaratishning texnik imkoniyati va iqtisodiy maqsadga muvofiqligi anqlanadi.

Texnik loyiha - bu davrda mashina va uning asosiy qismlarining umumiy ko'rinishlari, kinematik, elektrik, gidravlik, pnevmatik va avtomatik boshqaruv va rostdash tizimlari sxemalari tuziladi. Texnik loyihaning muhim qismlari patent tozaligini tekshirish va patent formulasini tuzish deb hisoblanadi.

Ishchi hujjatlar - Texnik loyiha belgilangan tarzda tasdiqlangandan keyin unga ko'rsatilgan e'tirozlar va berilgan takliflarni hisobga olgan holda ishchi hujjatlarini tayyorlanadi

Mashinaning tajriba-sanoat nusxasi - Tasdiqlangan ishchi hujjatlar – ishchi loyiha asosida mashinasozlik zavodida tayyorlanadi.

Sinash - yangi mashinaning amaldagi texnologik ko'rsatkichlari va texnik tavsiflarini tekshirish uchun o'tkaziladi.

Paxta tozalash mashinasini modernizatsiyalash - Bunda mashina konstruktsiyasini yaxshilash, unimdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, mashina ish muddatini uzaytirish, ishonchliligini oshirish, ta'mirbopligini yaxshilash, tayyorlash sarflarini kamaytirish, mehnat xavfsizligini yaxshilash kabi maqsadlarga mashinaning asosiy qismlari, ishchi a'zolari va kinematikasiga katta o'zgartirishlar kiritmagan holda erishish ko'zda tutiladi.

Texnologiyaboplik - mashinani qisqa vaqtda ashyo va mehnat sarfi minimal bo'lgan holda talab darajasida sifat bilan tayyorlash imkoniyati.

Ishonchlilik, puxtalik, uzoq ishlash – mashinaning kafolatli ish muddati, kapital ta'mirlashgacha ish muddati, ishlaymay qolish jadalligi, uzoq ishlashi, standartlashtirish darajasi.

Texnologik ko'rsatkichlar - mashinani tayyorlashga mehnat sarfi, yangi progressiv ashyolar qo'llanishi, ishlov va yig'uv jarayonlari, ta'mir texnologiyabopligi, ishlatish qulayligi va xavfsizligi.

Dizayn ishlanmasi - mashina konstruktsiyasining ergonomik va badiiylik talablarga javob berishi.

Ekologik ko'rsatkichlar - mashinaning, uni tayyorlash va ishlatishning atrof muhit va ishchi xodimlar uchun xavfsiz bo'lishi, eng yuqori gigienik talablarga javob berishi.

Ishonchlilik yoki puxtalik - buyumning talab qilingan taqvimiy yoki ish vaqti davomida unga xos vazifalarni ishlatilish ko'rsatkichlarini belgilangan chegaralarda saqlagan holda bajarish xususiyati.

Ishga yaroqlilik – buyumning talab qilingan vazifalarni standartlar, normativlar va boshqa texnik hujjatlar talablariga muvofiq o'rnatilgan ko'rsatkichlar bilan bajara oladigan holati.

“Uzoqqa chidamlilik” – buyumning texnik qarov va ta'mirlash uchun zarur vaqt bilan birga ishga yaroqliligini chegaraviy holatgacha saqlash xususiyati.

“Buzilish” yoki “ishlamay qolish” – buyum ishga yaroqliligining buzilishidan iborat hodisa.

“Buzilganlik” – buyumning texnik hujjatlarda ko'rsatilgan talablarning hech yo'q birortasiga javob bermaydigan holati.

“Ishlab berish” – buyumning biron davrda yoki hodisagacha vaqt, masofa, maydon, hajm, tsikl va boshqa birliklarda ifodalangan ish hajmi.

“Buzilmasdan ishlash” – buyumning o'z ishga yaroqliligini ma'lum ishlab berish davomida saqlab turish xususiyati.

“Ta'mirga yaroqlilik” – buyumning texnik qarov va ta'mir vositasida buzilish va buzilganliklarni oldini olish, aniqlash va bartaraf qilishga moslanganligi.

“Saqlanuvchanlik” – buyumning texnik hujjatlarda ko’rsatilgan saqlash va tashish muddati davomida va undan keyin uning uchun belgilangan ko’rsatgichlarni saqlash xususiyatidir.

“Resurs” – Buyumning texnik hujjatlarda belgilab qo’yilgan chegaraviy holatgacha ishlab berish vaqti.

“Xizmat muddati” - buyumning texnik hujjatlarda belgilangan chegaraviy holat yuzaga kelish vaqtigacha yoki uni ro’yxatdan chiqarguncha ishlatishning taqvimiy muddati.

Patent layoqati deganda esa mashina, agregat, uzal, konstruktsiya, ishlab chiqarish usuli, tovar belgilari brendlarning jaxon miqyosida yangiligi va patent bilan xuquqiy himoyasi imkoniyatining mavjudligi.

Texnikaviy obyektning loyihalash ushbu obyekt obrazini qabul qilingan forma (shakl)da yaratish, qayta o’zgartirish va tasvirlab berish bilan bog’liq. Obyekt yoki uning tarkibiy qismining obrazi inson tasavvurida ijodiy jarayon natijasida yaratilishi yoki inson va EHMlarning o’zaro ta’siri jarayonida ba’zi algoritmlar bo’yicha yuzaga kelishi mumkin.

Loyihalashni avtomatlashtirish deganda loyihani ishlab chiqish jarayonini bajarishning shunday usuli tushuniladiki, bunda loyihalash protseduralari va operatsiyalari loyihalovchining EHM bilan chambarchas muloqotida amalga oshadi. Loyihalashni avtomatlashtirish hisoblash texnikasi vositalaridan muntazam ravishda foydalanishni nazarda tutadi; bunda loyihalovchi va EHM orasidagi funksiyalarni ratsional taqsimlash va masalalarni mashinada yechish metodlarini asosli tanlash lozim.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT) — avtomatlashtirilgan loyihalashni bajaruvchi loyihalovchi tashkilot yoki mutaxassislar jamoasi bilan bog’langan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalarining majmuidir.

ALTning asosiy vazifasi — obyekt va uning tarkibiy qismlarini loyihalashni avtomatlashtirilgan tarzda bajarishdir. ALT va uning tarkibiy qismlarini yaratishda tizimiy birlik, bir-biriga mos kelish, tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo’lish hamda rivojlanish prinsiplariga amal qilish lozim.

Tizimiy birlik prinsipi- Loyihalananayotgan obyektning alohida elementlari va obyektning to’liq loyihalashda tizimning bir butunligini va tizimiy «yangilik»ni ta’minlaydi.

Bir-biriga mos kelish prinsipi - ALTning tarkibiy qismlarining birgalikda ishlashini ta’minlaydi va ochiq tizimni bir butunlikda saqlaydi.

Tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo’lish prinsipi - ALTning tipiklashgan va unifikatsiyalashgan elementlarini yaratish va ulardan foydalanishga e’tiborini qaratadi.

Rivojlanish prinsipi - ALT asosiy qismlarining to’ldirib borilishini, takomillashtirilishini va yangilanib borishini hamda darajasi va funksional vazifasi turlicha bo’lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan birgalikda ishlashini ta’minlaydi.

Loyihalovchi nimtizimlar - Ular obyektga yo`nalgan bo`ladi va loyihalashning ma`lum bosqichini yoki o`zaro bevosita bog`langan loyihalash masalalarining bir guruhini amalga oshiradi.

Xizmat ko`rsatuvchi nimtizimlar - Bunday nimtizimlar umumiy tizimga ishlatiladi va loyihalovchi nimtizimlar o`z funksiyalarini bajarishda ularni qo`llab-quvvatlashni hamda ularda olingan natijalarni shakllantirish, uzatish va chiqarishni ta`minlaydi.

Dasturaviy metodik kompleks - loyihalash obyekt (obyektning bir yoki bir necha qismi yoki bir butun obyekt) bo`yicha tugal loyiha yechimini olish yoki unifikatsiyalashgan protseduralarni bajarish uchun zarur bo`lgan dasturaviy, informatsion va metodik ta`minotlar (matematik va lingvistik ta`minotlar komponentlari bilan birga) komponentlarining o`zaro bog`langan majmuidan iborat.

Dasturaviy-texnikaviy kompleks - DMKlarning texnikaviy ta`minotning komplekslari va (yoki) komponentlari bilan o`zaro bog`langan majmuidan iborat.

Ma`lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) — ma`lumotlar strukturasi ko`rinishida tashkil qilingan informatsion baza bilan ishlashni ta`minlaydigan dasturaviy-metodik kompleksdir.

Mashina grafikasining dasturaviy-metodik komplekslari (DMK) -foydalanuvchining EHM bilan muloqotida grafik informatsiya almashinuvini, geometrik masalalarni yechishni, tasvirlarni shakllantirishni va grafik informatsiyani avtomatik ravishda tayyorlashni ta`minlaydi.

Muammoli yo`nalgan DMKlar - o`z ichiga boshlang`ich ma`lumotlarni, butun loyihalash obyektiga yoki uning yig`ma birliklariga bo`lgan talablar va cheklanishlarni avtomatlashtirilgan ravishda tartibga solish uchun mo`ljallangan dasturaviy vositalarni; loyihalash obyektining fizikaviy ishlash prinsipini tanlashni; texnikaviy yechimlarni va loyihalash obyekt strukturasi tanlashni; konstruksiyalarning sifat ko`rsatkichlari (texnologikligi)ni baholashni, detallarga ishlov berish marshrutini loyihalashni olishi mumkin.

Obyektli-yo`nalgan DMKlar - loyihalash obyektleri xususiyatlarini predmet sohasi majmui sifatida aks ettiradi.

Tashki ishkalanish - nisbiy xarakatlanishga nisbatan buladigan karshilik xodisasi bulib, ikki jismning orasida, ularning sirtlari uzaro urinadigan joyida urinmalar buyicha yuzaga keladi.

Eyilish - ishkalanish natijasida jism ulchamlarining va shaklining asta sekin uzgarib borishi jarayoni. Bu jarayon ishkalanuvchi sirtidan material ajralib chikishida va uni koldik deformatsiyasida namoyon buladi.

Yeyilish tezligi - yeyilishni vakt birligi ichidagi kursatkichi:

Yeyilishga bardoshlilik - materialning yeyilishiga kursatadigan karshilik xossasilir. yeyilishga bardoshlilik yeyilish tezligiga teskari proportsional:

Joylama - To'qimachilik ashyolarini texnologik o'timlar orasida va tayyor mahsulot sifatida tashish, saqlash va ishlatish uchun o'rash yoki taxlash yo'li bilan hosil qilingan yig'inchoq holatni umumiy qilib joylama deb ataymiz.

Ipbardor - Ipsimon ashyo o'raladigan narsalarni ipbardorlar deb ataymiz.
O'RASH JISMI Ipsimon ashyodan ipbardorga uzluksiz o'rash jarayonida hosil bo'ladigan jism o'rash jismi deb ataladi.

Joylama - O'rash jarayonida mo'ljallangan oxirgi o'lchamlarga yetgan o'rash jismini joylama deb ataymiz. .

Struktura - Mazkur o'rash jismini hosil qiluvchi spiral o'ramlar va joylamaning barcha fazoviy, fizik va mexanik ko'rsatkichlari birgalikda uning tuzilishini, ya'ni strukturasi belgilaydi.

Глоссарий (Спецкурс технологии машиностроения)

Упругий контакт - деформирующая сила создается с помощью тарированной пружины, пневматическим или гидравлическим способом.

Жесткий контакт - деформирующая сила обеспечивается натягом между инструментом и обрабатываемой поверхностью.

ППД – это обработка деталей давлением (без снятия стружки), при которой пластически деформируется только их поверхностный слой.

Глубина наклепа – это величина распространения пластических деформаций в тело обрабатываемой детали, измеренная в мм. Глубина наклепа связана с силой деформирования и пределом текучести материала.

Степень пластического деформирования – это безразмерная величина, определяемая отношением диаметра отпечатка (лунки) и диаметра вдавливаемой сферы (деформирующий элемент – ДЭ).

ОД – очаг деформации – это геометрическая форма (профиль) участка обрабатываемой поверхности в соответствующем масштабе в зоне контакта деформирующего элемента с обрабатываемой деталью.

Упрочненный слой - это слой поверхности обрабатываемой детали, параметры состояния которого отличаются от параметров ее основного материала.

Поверхностный слой – это слой металла, имеющий отличающиеся от основной массы детали структуру, фазовый и химический состав.

Дефекты поверхности – это отдельные неровности, совокупность неровностей или участки, размеры которых существенно отличаются от параметров шероховатости и волнистости. К дефектам поверхности относят риски, царапины, вмятины, раковины, поры, сколы, выкрашивания, трещины, задиры, заусенцы и др.

Геометрическая площадь контакта – это максимально возможная площадь контакта идеальных поверхностей деталей машин без шероховатости, волнистости и макроотклонения.

Остаточные напряжения – это такие напряжения, которые существуют и уравниваются внутри твёрдого тела после устранения причин,

вызвавших их появление. Это упругие напряжения, которые остались в детали после обработки.

Статические методы ППД – это такие методы при которых инструмент, рабочие тела или среда воздействуют на обрабатываемую поверхность с определённой постоянной силой P , происходит плавное перемещение очагов воздействия, которые последовательно проходят всю поверхность, подлежащую обработке. Характерным признаком этих методов является стабильность формы и размеров ОД в стационарной фазе процесса.

Ударные методы ППД - это такие методы при которых инструмент, рабочие тела или среда многократно воздействуют на всю обрабатываемую поверхность или на её часть, при этом сила воздействия P в каждом цикле изменяется от нуля или от некоторого значения P_1 до максимума.

Степень наклёпа – это безразмерная величина, оцененная по относительному приращению твёрдости в поверхностном слое и сердцевине тела детали, и полученная при одних и тех же условиях; иногда представляется в процентах. Степень наклепа, в определенном смысле является мерой интенсивности деформации при ППД.

Перенаклёп – необратимый процесс применения метода ППД при завышенных силовых параметрах обработки в результате, которого в поверхностном слое появляются опасные микротрещины, намечается образование частичек отслаивающегося металла, поверхностные зёрна сплющиваются так, что становятся почти неразличимыми, резко увеличивается шероховатость поверхности, при этом нагрев не восстанавливает исходную структуру металла и его механические свойства.

Механизм упрочнения (наклеп) – это процесс искажения (дефекты) кристаллической решётки в поверхностном слое детали в результате обработки ее методами ППД и приводящий к возникновению пластических деформаций, сопровождающихся дроблением кристаллов на фрагменты и блоки с большими искажениями решётки на их границах. Это ведёт к увеличению числа границ, около которых задерживаются дислокации, что в свою очередь увеличивает сопротивление деформированию. Физические свойства металла в поверхностном слое изменяются: повышаются твёрдость, предел прочности и предел текучести.

Алмазное выглаживание – это процесс пластического деформирования обрабатываемой поверхности скользящим по ней инструментом – алмазным выглаживателем. При этом неровности поверхности, оставшиеся от предшествующей обработки, сглаживаются частично или полностью, поверхность приобретает зеркальный блеск, повышается твердость поверхностного слоя, в нем образуются сжимающие остаточные напряжения, изменяется микроструктура и создается направленная структура (текстура).

Качество поверхности детали – это показатели геометрии ее поверхности (микрogeометрия, волнистость) и физико-механические параметры поверхностного слоя (микротвердость, глубина и степень упрочнения, микроструктура, напряженное состояние).

Дислокации - это количество искажений кристаллической решетки.

Движение дислокаций – это элементарный акт пластической деформации.

Шероховатость поверхности – это совокупность неровностей с относительно малыми шагами, выделенных, например, с помощью базовой длины. Примерное отношение высоты неровностей к шагу менее 50.

Волнистость поверхности – это совокупность неровностей, имеющих шаг больший, чем базовая длина, используемая для измерения шероховатости (отношение высоты к шагу более 50 и менее 1000).

Регулярные микрорельефы (РМР) – это неровности, которые в отличие от шероховатости одинаковы по форме, размерам и взаиморасположению. Наибольшее распространение в промышленности получило нанесение

РМР методами ППД – вибронакатыванием шариком или вибровыглаживанием алмазом.

Структура – это характеристика металла, зависящая от методов изучения его строения. Выделяют следующие виды структур: кристаллическая структура; субструктура; микроструктура; макроструктура.

Микроструктура – это структура, определенная с помощью металлографических микроскопов. Этот анализ позволяет определить наличие, количество и форму структурных составляющих сплава.

Макроструктура – это структура, которая определяется невооруженным глазом или при небольших увеличениях. С помощью макроанализа можно определить трещины, неметаллические включения, примеси и др. Фазовый состав характеризуют числом и концентрацией фаз, распределением фаз по поверхностному слою, типом кристаллической структуры фаз, объемом сплава и др. Химический состав характеризуется элементным составом сплава и фаз, концентрацией элементов в объеме фаз, в объеме сплава и др.

Деформационное упрочнение – это явление в процессе пластической деформации, которая всегда сопровождает механическую обработку, когда все характеристики механического состояния поверхностного слоя изменяются: показатели сопротивления деформированию увеличиваются, а показатели пластичности уменьшаются. Технологический концентратор напряжений в отличие от конструктивного концентратора заключается в том, что он может не только увеличивать локальные напряжения в детали, но и снижать их. Ключевым вопросом проблемы является чувствительность материала деталей к концентрации напряжений, т.е. способность его накапливать поврежденность под действием технологических и эксплуатационных нагрузок.

Хрупкое разрушение – это разрыв среды с незначительной предшествующей пластической деформацией, чаще всего происходит по кристаллографическим плоскостям внутри зерна. Оно требует мало

энергии и распространяется с большой скоростью за счет саморазвивающейся трещины перпендикулярно направлению действия напряжения растяжения. Вязкое разрушение сопровождается значительной пластической деформацией и распространяется в направлении наибольших касательных напряжений. Для вязкого разрушения требуются значительные затраты энергии. Вязкое разрушение происходит в несколько этапов. На первом этапе в металле возникают поры, которые соединяются друг с другом с образованием трещины. Второй этап – рост трещины. На третьем этапе происходит отделение частей металла по плоскостям, расположенным под углом 45° к оси растяжения.

Предельная пластичность – это пластическая деформация, при достижении которой происходит разрушение металла.

Стационарный процесс ППД – это такой процесс обработки давлением, при котором деформационно-силовая схема в любой точке очага деформации не зависит от времени. **Механическое состояние деформируемого тела** – это совокупность физико-механических свойств тела в сочетании с граничными условиями в рассматриваемом процессе, которые определяют деформационно-силовую схему процесса.

Glossary

Elastic contact - the deforming force is created using a calibrated spring, pneumatically or hydraulically.

Hard contact - the deforming force is provided by the tension between the tool and the surface to be treated.

PPD - is the processing of parts by pressure (without removing chips), in which only their surface layer is plastically deformed.

The depth of work - hardening is the amount of propagation of plastic deformations into the body of the workpiece, measured in mm.

The depth of work - hardening is related to the force of deformation and the yield strength of the material.

The degree of plastic deformation - is a dimensionless quantity determined by the ratio of the imprint diameter (well) and the diameter of the indented sphere (the deforming element is DE).

OD - deformation zone - is the geometric shape (profile) of the area of the surface to be treated at the appropriate scale in the zone of contact of the deforming element with the workpiece.

A reinforced layer - is a layer of the surface of the workpiece, the parameters of which are different from the parameters of its base material.

The surface layer - is a metal layer having a structure, phase and chemical composition different from the main mass of the part.

Surface defects - are individual irregularities, a set of irregularities or areas whose dimensions differ significantly from the roughness and waviness parameters.

Surface defects - include risks, scratches, dents, shells, pores, chips, chipping, cracks, scratches, burrs, etc.

Geometric contact - area is the maximum possible contact area of ideal surfaces of machine parts without roughness, waviness and macro deviation.

Residual stresses - are those stresses that exist and are balanced within a solid body after the elimination of the causes that caused them to appear. These are

Elastic stresses - that remained in the part after processing.

Static methods of PPD - are those methods in which the tool, working body or medium affects the surface to be treated with a certain constant force P , there occurs a smooth movement of the centers of action that consistently pass the entire surface to be processed. A characteristic feature of these methods is the stability of the shape and size of the OD in the stationary phase of the process.

Impact PPD - methods are such methods in which an instrument, working bodies or medium repeatedly affect the entire surface or its part to be treated, and the force of influence P in each cycle varies from zero or from a certain value P_1 to a maximum.

**5320300- Texnologik mashinalar va jihozlar (yengil sanoat) ta'lim yo'nalishi bo'yicha
"Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari" fanidan test savollari**

№1. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Mashinasozlik fanini izohlang
Mashinasozlik texnologiyasi – bu mashinalarni talab etilgan sifat va sonda, ma'lum vaqt oralig'ida, kam xarj qilib tayyorlash to'g'risidagi fandi
Mashinasozlik texnologiyasi – cho'yan va po'lat eritish, ularni sinflarga ajratish va quyma metallarni bosim bilan ishlashni o'rgatuvchi fandi
Mashinasozlik texnologiyasi- tayyor maxsulot yoki mashinilarni tayyorlashda kesuvchi asboblarni tanlashni hamda almashtirishni o'rgatuvchi fandi
Mashinasozlik texnologiyasi – cho'yan va po'lat eritish, ularni sinflarga ajratish hamda texnologik jarayonlarni tuzishni o'rgatuvchi fandi

№2. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Ish joyi deb
Ma'lum ishni bajarishga kerakli bo'lgan uskunalar bilan jixozlangan ishlab chiqarish maydonining bir qismiga aytiladi
Mexanik ishlov berish uchun jihozlangan hamda tayyor mahsulotlarni saqlash uchun mo'ljallangan ishlab chiqarish maydonining bir qismiga aytiladi
Ma'lum ishni bajarishga tayyor mahsulotlarni saqlash uchun mo'ljallangan ishlab chiqarish maydoniga aytiladi
Ma'lum ishni bajarishga kerakli bo'lgan tokarlik dastgohi bilan jihozlangan ishlab chiqarish maydonining bir qismiga aytiladi

№3. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Texnologik operatsiya deb..... aytiladi
Bir ish joyida bajariladigan texnologik jarayonning tugallangan qismiga
Bir ish joyida bajariladigan ma'lum ishni bajarishga kerakli jihozlarga
Bir ish joyida bajariladigan ishlab chiqarishga kerakli asbob-anjomlarga
Bir ish joyida bajariladigan mexanik ishlov berish tartiblariga

№4. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Ma'lum ishni bajarishga keraklik bo'lgan uskunalar bilan jixozlangan ishlab chiqarish maydonining bir qismi nima deb ataladi
Ish joyi deb ataladi
Ishlab chiqarish maydoni ataladi
Korxonada deb ataladi
Mexanika sexi deb ataladi

№5. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Texnologik jarayon bu.....
berilgan texnik talablarga asosan detal yoki maxsulot olish uchun material yoki yarimtayyor xomashyolarning xossa, o'lcham yoki shakillarini ma'lum ketma-ketlikda o'zgartirishga aytiladi
berilgan texnik talablarga asosan detal yoki maxsulot olish uchun material yoki yarimtayyor xomashyolardan faqat shakillarini o'zgartirishga aytiladi
material va yarimtayyor xomashyolardan tayyor mashina (maxsulot) olish uchun qilingan barcha jarayonlarning yigindisiga aytiladi
bir ish joyida bajarilgan ishlab chiqarish jarayonining tugallangan qismi aytiladi

№6. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

O'tish tushunchasini izohlang?
Bir yuzaga bir yoki bir vaqtda ta'sir qiluvchi bir nechta asboblarda ishlov beriladigan operatsiyaning bir qismi
Ma'lum ishni bajarishga material va yarimtayyor xomashyolardan tayyor mashina olish uchun jarayonning bir qismi
Ma'lum ishni bajarishga material va yarimtayyor xomashyolardan maxsulotni tayyorlash jarayonning bir qismi
Bir yuzaga bir yoki bir vaqtda ta'sir qiluvchi bir nechta asboblarda ishlov beriladigan operatsiyalar ketma-ketligi

№7. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Texnologik jarayon tuzishda mexanik ishlov berishni:
keyingi operatsiyada asos qilib olinadigan yuzadan boshlash kerak
geometric o'lchamlari eng katta bo'lgan yuzadan boshlash kerak
mexanik ishlov berish qulay bo'lgan texnologik yuzadan boshlash kerak
eng katta o'lchamli, qiyin ishlov beriladigan yuzadan boshlash kerak

№8. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Texnologik jarayonni qaysi ishlab chiqarish turiga tuzish kerak
Hamma ishlab chiqarish turiga tuzish kerak
Seriya ishlab chiqarish turiga tuzish shart emas
Bazida shart, bazi paytda shart emas
Ommaviy ishlab chiqarish turiga tuzish kerak

№9. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Ishlab chiqarishni tashkil etishda qo'llaniladigan asosiy ko'rsatkich:
Yillik ishlab chiqarish xajmi
Texnologik operatsiyalar tartibi
Texnologik o'tishlar soni
Mahsulotni tayyorlash muddati

№10. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Qanday ishlab chiqarish turlari mavjud
Seriya, ommaviy, donali
Kichik va katta seriya
Donali va o'rta seriya
Ommaviy va taxminiy

№11. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Seriya ishlab chiqarishning qanday turlari mavjud
Kichik seriya, o'rta seriya va katta seriya
Kichik seriya, donali seriya va yuqori seriya
O'rta seriya, uzun seriya va katta seriya
Katta seriya, o'rta seriya va yuqori seriya

№12. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Operatsiyaning biriktirish koeffitsienti $K=2$ bo'lsa, u qanday ishlab chiqarish turiga kiradi
Katta seriya ishlab chiqarish turiga

Donalab ishlab chiqish turiga
Ishlab chiqish turi aniqlanmaydi
Ommaviy ishlab chiqish turiga

№13 . Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Tayyorlamaga ishlov berishda mahkamlashni o'zgartirmasdan bajariladigan operatsiya qismi, bu:
o'rnatish
o'tish
yurish
kesish

№14. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyaning biriktirish koeffitsiyenti $K=3$ bo'lsa, u qanday ishlab chiqish turiga kiradi
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
Donali ishlab chiqish turiga
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga

№15. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyaning biriktirish koeffitsiyenti $K=1$ bo'lsa, u qanday ishlab chiqish turiga kiradi
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Donali ishlab chiqish turiga
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga

№16. Fan bobi - 4; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=30$ bo'lsa u qanday ishlab chiqarish turi bo'ladi?
Kichk seriyali ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
Donalab ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga

№18. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=13$ bulsa , u qanday ishlov turi buladi?
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga

№19 . Fan bobi - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Ommaviy ishlab chiqarish deb-
Mahsulotni tor nomenklatura va katta hajmda uzoq muddat uzluksiz ishlab chiqarishga aytiladi
Mahsulotni tor nomenklaturada va partiyalarga ajratib, ketma-ket uzluksiz tayyorlashga aytiladi
Mahsulotni keng nomenklaturada va partiyalarga ajratib, uzluksiz tayyorlashga aytiladi
Mahsulotni kichik hajmda, keng nomenklaturada uzoq muddat uzluksiz tayyorlashga aytiladi

№20. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Seriyali ishlab chiqarish deb:
Mahsulotni tor nomenklaturada, davriy ravishda takrorlanib turadigan partiyalarga ajratib tayyorlashga aytiladi
Mahsulotni tor nomenklaturada va kichik hajmda uzoq muddat mobaynida uzluksiz tayyorlashga aytiladi
Mahsulotni kichik hajmda, keng nomenklaturada uzoq muddat uzluksiz tayyorlashga aytiladi
Mahsulotni tor nomenklaturada va partiyalarga ajratib, ketma-ket uzoq muddat uzluksiz tayyorlashga aytiladi

№21. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

<i>Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=33$ bulsa u qanday ishlab chiqarish turi bo'ladi?</i>
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga

№22. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=14$ bulsa , u qanday ishlov turi buladi?
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga

№23. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=21$ bulsa , u qanday ishlov turi buladi?
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga

№24. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=11$ bo'lsa , u qanday ishlov turi buladi?
Kichik seriyali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga

№25. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti $K=45$ bo'lsa , u qanday ishlov turi buladi?
Donali ishlab chiqish turiga
Ommaviy ishlab chiqish turiga
Katta seriyali ishlab chiqish turiga
O'rta seriyali ishlab chiqish turiga

№26. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Seriyali ishlab chiqarishning asosiy belgisi
Detallarga partiya-partiya qilib ishlov berish

Detallarni individual tarzda ishlov berish
Detallarni takt tarzda ishlov berish
Detallarni oqim tarzda ishlov berish

№27. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Tayyorlamani olish usuli nimaga bog'liq
Ishlab chiqarish turiga
Dastgohlar turiga
Kesish tartibiga
Ishchi malakasi

№28. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Ishlab chiqarish jarayoni nima bu
xomashyodan tayyor mashina (maxsulot) olish uchun bajaradigan barcha jarayonlar yig'indisi berilgan texnik talablarga ko'ra bir ish joyida detal yoki maxsulot ishlab chiqarish jarayoni bir ish joyida bajarilgan, maxsulot ishlab chiqarish bajaradigan barcha texnologik jarayonlar ishlab chiqarish korxonasiida bir necha ish joyida bajarilgan texnologik jarayonlar ketma-ketligi

№29. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Ishlab chiqarishni texnik jihatdan tayyorlashning eng mas'uliyatli va ish xajmi ko'p qismi qaysi?
texnologik tayyorgarligi
konstruktorli tayyorgarligi
rejali tayyorgarligi
taqvimiy rejalash

№30. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Mahsulot tor nomenklaturasi chegaralangan, davriy ravishda takrorlanib turadigan partiyalarda va nisbatan ko'p miqdorda mahsulotni tayyorlaydigan ishlab chiqarish:
Seriyali ishlab chiqish turiga kiradi
Ommaviy ishlab chiqish turiga kiradi
Donali ishlab chiqish turiga kiradi
Rejali ishlab chiqish turiga kiradi

№31 . Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Ishlab chiqarishni rejalashtirishda qo'llaniladigan asosiy birlik nima
Ishlab chiqarish xajmi
Texnologik operatsiya
Texnologik o'tish
Ishchilar soni

№32. Qiyinchilik darajasi-4;

Donali, seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turini bir-biridan farqlaydigan asosiy ko'rsatkichlarga nimalar kiradi
Maxsulotning turi, ishlab chiqarishning doimiyligi, ishlab chiqarish hajmi
Ishlab chiqaradigan mahsulot sifati, ishlab chiqarishning doimiyligi
Korxonada ishlaydigan ishchilar soni, korxonadagi dastgohlar, moslamalar soni
Korxonadagi dastgohlar, moslamalar soni, ishlab chiqarish hajmi

№33. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Operatsiyalarni konsentrasiyalash nima?
Bitta dastgohda tayyorlamaga maksimal ishlov berish
Bitta dastgohda bir necha detalga ishlov berish
Ikkita dastgohda bir necha detalga ketma-ket ishlov berish
Ko'p kesgichli dastgohda bir necha detalga ishlov berish

№34. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

$T_a = \frac{l+y+\Delta}{n \cdot s}$; formulasi nimani aniqlaydi?
Asosiy vaqt formulasi (tokarlik ishlov berish uchun)
Parmalashda kesish chuqurligi
Parmalash va frezalashda kesish tezligi
Kesuvchi asbob chidamligi

№35. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Texnologik jarayon loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib quyidagilar xizmat qiladi
Yillik dastur va detall ishchi chizmasi
Yillik dastur va tsexda dastgohlar soni
Ishchi chizma va ishchining malakasi
Detall o'lchamlari va yillik dastur

№36. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Ishlab chiqarish turlari qanday belgilarga qarab aniqlanadi
Ishlab chiqarishni tashkil etishga ko'ra
Korxonadagi dastgohlar soniga ko'ra
Ishlab chiqarishdagi maxsulotga ko'ra
Korxonadagi ishchilar soniga ko'ra

№37. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Mexanik ishlov berishdagi «aniqlik»:
tayyorlangan detal o'lchamlarining ishchi chizmadagi o'lchamlarining mos kelish darajasi
kerakli maxsulotni belgilangan vaqtda tayyorlash va o'lchamlarini nazorat qilish darajasi
detalning kerakli o'lchamlarini olish uchun o'lchov asboblarning moslik darajasi
detalning kerakli shakllarini olish uchun o'lchov asboblarning moslik darajasi

№38. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Detalni aniqligi:
o'z vazifasiga mos keladigan ma'lum talablarni bajarishga yaroqlilik xususiyati
sinab ko'rish davrida o'z vazifasini o'zgartirmay saqlab qolishi xususiyatlari
har xil uzellarda ishlashi davrida o'z vazifasini o'zgartirmay bajarish xususiyati
yaroqsiz holga kelgunga qadar o'z vazifasini saqlab qolishi xususiyatlari

№39. Fan bobini - 4; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 2;

Qayishqoq tizimning bikirligi deb:
deformatsiyalovchi kuchga qarshilik qilish qobiliyatiga aytiladi
deformatsiyalovchi kuch ta'siridagi mustahkamligiga aytiladi
deformatsiyalovchi kuch ta'siridagi beriluvchanligiga aytiladi
deformatsiyalovchi kuch ta'siridagi qattiqligiga aytiladi

№40 . Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Detalning o'z vazifasiga mos keladigan ma'lum talablarni bajarishga yaroqlilik xususiyati:
aniqligi deyiladi
bikirligi deyiladi
beriluvchanligi deyiladi
ustivorligi deyiladi

№41. Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Beriluvchanlik qaysi formula bilan aniqlanadi:
$W = \frac{I}{J} \quad mm / n$
$J = \frac{P_y}{y} \quad n / mm$
$W = s \frac{I}{J} \quad mm / n$
$J = \frac{P_y}{y} w \quad n / mm$

№42 . Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

DMAD tizimi bikrligiga qanday kuch asosiy ta'sir ko'rsatadi
Radial kuch P_y
Tangesial kuch- P_z
O'q kuch- P_x
Umumiy kesuvchi kuch P

№43. Fan bobini - 6; Fan bo'limi -5; Qiyinlik darajasi - 4;

DMAD tizimi bikrligi past bo'lsa yuza g'adr-budirlik sinfi:
G'adir-budirlik past bo'ladi
G'adir-budirlik yuqori bo'ladi
G'adir-budirlikka ta'sir etmaydi
G'adir-budirlik o'zgaruvchan bo'ladi

№44 . Fan bobini - 6; Fan bo'limi -5; Qiyinlik darajasi - 4;

Aniqlik ommaviy ishlab chiqarishda qanday usulda olinadi?
Avtomatik usulda olinadi
Sozlash usulda olinadi
Sinash usulda olinadi
Tajriba o'tish usulida

№45 . Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

O'lchamli kesuvchi asbobni tayyorlash sifatini aniqlikka ta'siri:
Doimiy tizimli bo'ladi

Doimiy ta'sir etmaydi
Ba'zan doimiy ta'sir etadi
Doimiy tasodifiy bo'ladi

№46. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Tayyorlamani olish usulini tanlashda asosiy iqtisodiy ko'rsatkich
Tayyorlama va detal og'irliklari nisbati
Tayyorlama og'irligi va materiali
Tayyorlama materiali va shakli
Tayyorlama konfiguratsiyasi va detal og'irligi

№47. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Mashinasozlikda aniqlikka erishishni qanday usullarini bilasiz?
Sinov ishlov berish va o'lchab ko'rish usuli, avtomatik usul
Doimiy va vaqtinchalik o'lchash usuli, uzluksis o'lchash usuli
Guruxli o'zaro almashtirish usuli, o'lchamni avtomatik olish usul
Sozlash va keltirish usullari, uzluksis o'lchash usuli

№48. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Dastgoh geometrik xatoligi aniqlikka qanday ta'sir etadi
Doimiy tizimli ta'sir etadi
Tasodifiy vaqtincha ta'sir etadi
Qonuniy o'zgaruvchan ta'sir etadi
Aniqlikka ta'sir etmaydi

№49. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Bikrlikni aniqlashni qanday usullari bor?
Statik va dinamik
Statik va kinematik
Dinamik va o'lchash
Ishlab chiqarish

№50. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Korxonada dastgoh bikirligi qanday aniqlanadi
Statik va dinamik usulda
Statistik va kinematik usulda
Ishlab chiqarish usulida
Sinov qirindi olish usulida

№51. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Shakl va tayyorlama xatoligini kamayishi koeffitsienti:
Detall shakl xatolilari nisbati
Tayyorlama va detalshakl xatolilari nisbati
Bunday koeffitsient yo'q
Detallararo shakl xatolilari nisbati

№52. Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Detalga ishlov berish aniqligini oshirish uchun tayyorlamani:
--

aniqligini oshirish kerak
og'irligini to'g'ri tanlash kerak
turini to'g'ri tanlash kerak
aniqligini kamaytirish kerak

№53. Fan bobini - 6; Fan bo'limi -5; Qiyinlik darajasi - 4;

Detalga ishlov berish aniqligini oshirish uchun tayyorlamani qanday tanlash kerak:
aniqligini oshirish kerak
og'irligini to'g'ri tanlash kerak
aniqligini kamaytirish kerak
turini to'g'ri tanlash kerak

№54 . Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Qanday shakl xatoliklari mavjud
Egarsimonlik, konuslik, bochkasimonlik
Paralelsimonlik, ellipssimonlik, doirasimonlik
Egarsimonlik, to'g'ri chiziq, konuslik
Paralelsimonlik, konuslik, bochkasimonlik

№55. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Tizimli xatoliklarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablarga nimalar kiradi
Dastgoh, moslama, kesuvchi asboblarning noaniqliklari, eyilishlari
Ishlov berilayotgan material qattiqligi, dastgoh nosozligi
Bikrlikning pastligi, dastgoh nosozligi, kesuvchi asboblarning noaniqligi
Moylash-sovitish suyuqligini to'xtab qolishi, ishlov berilayotgan material qattiqligi

№56. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Tizimli xatolik nima
Partiyadagi barcha detallar uchun bir xil bo'lgan yoki biridan ikkinchisiga o'tganda ma'lum bir qonuniyat bo'yicha o'zgarib boradigan xatolik
Ishchining aybi bilan sodir bo'ladigan xatolik, ishlov berilayotgan partiyadagi barcha detallar uchun bir xil bo'lgan yoki o'zgarib boradigan xatolik
Kesish kuchini katta bo'lib ketishidan sodir bo'lgan xatolik, tayyorlama materialini qattiqligidan sodir bo'ladigan xatolik
Tayyorlama materialini qattiqligidan sodir bo'ladigan, ishchining aybi bilan sodir bo'ladigan xatolik, ishlov berilayotgan partiyadagi barcha detallar uchun bir xil bo'lgan xatolik

№57. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

DMAD tizimini qayishqoqlik deformatsiyalanishdan qanday turdagi xatolik kelib chiqadi
tasodifiy xatolik kelib chiqadi
Doimiy xatolik kelib chiqadi
Xatolik kelib chiqmaydi
Qonuniy o'zgaruvchan

№58. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Bikrli 3 ta qismda bir xil bo'lgan dastgohda valga ishlov berishda qanday shakl kelib chiqadi
silindrsimon shaklli sirt kelib chiqadi
Egarsimonlik shakl kelib chiqadi

Konusslik shakl kelib chiqadi
Bochkasimon shakl kelib chiqadi

№59. Fan bob - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Ishga yaroqli dastgohlar bikrligi qanday bo'lishi kerak
20000-40000 N/mm
50000-60000 N/mm
10000 -20000N/mm
1000 -6000 N/mm

№60. Fan bob - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Bikrlikni o'lchov birligi
N/mm
Kg/m
Sm/kg
M/kg

№61. Fan bob - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Beriluvchanlikni o'lchov birligi
mm/N
Kg/m
Sm/kg
N/mm

№62. Fan bob - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Nima uchun dastgoh bikrligini aniqlashda kesuvchi kuchni radial tashkil etuvchisi hisobga olinadi
Kesuvchi asbob va ishlov berilayotgan yuza orasida deformatsiya keltirib chiqaradi
Radial kuch kattaligi o'zgaraydi
Radial kuch kattaligi o'zgaruvchan bo'ladi
Radial kuch kattaligi kuchni boshqa tashkil etuvchilaridan katta bo'lganligini aniqlash uchun

№63. Fan bob - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Tokarli dastgohi oldingi babkasidan orqa babkasigacha dastgoh bikrligini kamayib borishi qanday shakl xatoligini keltirib chiqaradi
Konussimonlik xatoligini keltirib chiqaradi
Bochkasimonlik xatoligini keltirib chiqaradi
Egarsimonlik xatoligini keltirib chiqaradi
Shakl xatoligi bo'lmaydi keltirib chiqaradi

№64. Fan bob - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Tokarli dastgohi oldingi babkasida bikrlik yuqori, ortasida past, orqa babkada bikrlik yuqori bo'lsa qanday shakl xatoligi kelib chiqadi
Bochkasimonlik xatoligi kelib chiqadi
Egarsimonlik xatoligi kelib chiqadi
Shakl xatoligi bo'lmaydi
Konussimonlik xatoligi kelib chiqadi

№65. Fan bob - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Tokarli dastgohi oldingi babkasida bikrlik past, ortasida yuqori, orqa babkada bikrlik

past qanday shakl xatoligi kelib chiqadi
Egarsimonlik xatoligi kelib chiqadi
Bo'chkasimonlik xatoligi
Shakl xatoligi bo'lmaydi
Konussimonlik xatoligi

№66. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgoh geometrik xatoligi aniklikka:
Doimiy tizimli salbiy tasir etadi
O'zgaruvchan tasir etadi
Tasir etmaydi.
Tasodifiy ta'sir etadi

№67. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgoh bikrligi kattaligi qanday bo'lsa ishlov berilgan detall aniqligi yuqori bo'ladi?
Yuqori bo'lsa ishlov berilgan detall aniqligi yuqori bo'ladi
Kichik bo'lsa ishlov berilgan detall aniqligi yuqori bo'ladi
O'rta bo'lsa ishlov berilgan detall aniqligi yuqori bo'ladi
Aniqlikka tasir etmaydi

№68. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgoh geometrik aniqligi yuqori bo'lsa:
Detalga ishlov berish aniqligi ortadi
Ishlov berish aniqligi kamayadi
O'zgarmaydi
Boshida kamayadi, so'ng ortadi

№69. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgoh aniqlik sinfini yuqori bo'lishi geometrik noaniqligidan kelib chiqadigan xatoliklarni-
Kamaytiradi
Oshiradi
Boshida oshiradi, so'ngra kamaytiradi
Boshida kamaytiradi, so'ngra oshiradi

№70. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishi qanday ishlov berish turida hisobga olinadi?
Toza ishlov berishda hisobga olinadi
Hisobga olinmaydi
Qora ishlov berishda hisobga olinadi
Birlamchi ishlov berishda

№71. Fan bobli - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Kesuvchi asbob yeyilishiga quyidagilar ta'sir qiladi:
Kesuvchi asbob va tayyorlama material, kesish tartiblari
Kesuvchi asbob material va kesish operatsiyalari tartiblari
Tayyorlama material va kesish operatsiyalari tartiblari
Kesish tartiblari va kesuvchi asbobning noaniq o'rnatilishi

№72. Fan bobli - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Kesuvchi asbob ustivorligi nima
--

Kesuvchi asbobni charxlashgacha ishlashi vaqti
Kesuvchi asbobni eyilib singungacha ishlashi vaqti
Kesuvchi asbobni bir marta o'rnatilganda ishlash vaqti
Kesuvchi asbobni buzilmasligi vaqti

№73 . Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Kesuvchi asbobning olchamli eyilishini kritik qiymati
halokatli yeilish zonasi
joriy eyilish zonasi
me'yorli eyilish zonasi
hamma zonada

№74 . Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Kesuvchi asbobni qattiqligi ishlov berilayotgan detall qattiqligidan qanchaga katta bo'lishi kerak
Minimum 20% katta bo'lishi kerak
Maximum 20% katta bo'lishi kerak
Maximum 1% gacha katta bo'lishi kerak
Minimum 5% katta bo'lishi kerak

№75. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Kesuvchi asbob yeyilishidan qanday turdagi xatolik kelib chiqadi
Doimiy qonuniy o'zgaruvchan
Doimiy tizimli o'zgarmas
Tasodifiy sonli o'zgaruvchan
To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan

№76. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Nima uchun kesuvchi asbobni yeyilishini toza ishlov berishda xisobga olinadi
O'lchamni joizligi kichik bo'lganligi uchun
O'lchamni joizligi katta bo'lganligi uchun
Yeyilishni aniqlikka ta'siri yo'q
Yeyilishni aniqlikka ijobiy ta'siri uchun

№77. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Nima uchun kesuvchi asbobni yeyilishini toza ishlov berishda hisobga olinadi
O'lchamni joizligi kichik bo'lganligi uchun
O'lchamni joizligi katta bo'lganligi uchun
Yeyilishni aniqlikka ta'siri yo'q
Yeyilishni aniqlikka ijobiy ta'siri bor

№78. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

$E_N = E_2 / L_2$ formula nimani ifodalaydi
Kesuvchi asbobni nisbiy eyilishi
Kesish tezligini
Kesish yo'li uzunligini
Supportni harakat tezligi

№79 . Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Kesuvchi asbobni eyilishini partiyadagi detallarga ishlov berishda kamaytirish uchun

tavsiya bering
Qayta sozlash ishini bajarish kerak
Kesuvchi asbobni almashtirish kerak
Kesuvchi asbobni charxlash kerak
Kesuvchi asbobni eyilishini ta'sirini kamaytirib bo'lmaydi

№80 . Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Kesuvchi asbobni eyilish davrlarini qaysi birida ishlov berish maqsadga muvofiq
Me'yorli eyilish davrida
Jadal eyilish davrida
Halokatli eyilish davrida
Qaysi davrda ishlov berishni farqi yo'q

№81. Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Aniqlik qanday ko'rsatkichlar bo'yicha baxolanadi?
Detalning haqiqiy o'lchamlarini nominal o'lchamlaridan chetlanishi, detalning yuza va o'qlarini o'zaro joylashuvidan chetlanishi, detalning geometrik shakldan chetlanishi
Detalning geometrik shakldan chetlanishi, detalning haqiqiy o'lchamlarini nominal o'lchamlaridan chetlanishi, ishlov berilgan sirtning konus bo'lishi
Detalning yuza, o'qlarini o'zaro joylashuvidan chetlanishi, detalning geometrik shakldan chetlanishi, ishlov berilgan sirtning bochkasimon bo'lishi
Detalning haqiqiy o'lchamlarini nominal o'lchamlaridan chetlanishi, ishlov berilgan sirtning egarsimon bo'lishi

№82. Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Texnologik tizimning deformatsiyalovchi kuchga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati nima deb ataladi
Bikrlik
Beriluvchanlik
Mustaxkamlik
Qattiqlik

№83. Fan bobini - 5; Fan bo'limi -4; Qiyinlik darajasi - 3;

Texnologik tizimning tashqi kuchlar ta'sirida qayishqoq deformatsiyalana olish qobiliyati nima deb ataladi
Beriluvchanlik
Bikrlik
Mustaxkamlik
Qattiqlik

№84. Fan bobini - 4; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 2;

Texnologik tizimdagi qismlarning umumiy sonini kamaytirish texnologik tizimning bikrligiga qanday ta'sir qiladi
Bikrlik ortadi
Bikrlik kamayadi
Ta'sir qilmaydi
Bikrlik kamayadi yoki ta'sir qilmaydi

№85. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Dastgohni yig'ish sifatini oshirilganda:

Bikrlik ortadi
Ta'sir qilmaydi
Bikrlik kamayadi
Qattiqlik kamayadi

№86. Fan bobini - 4; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 2;

DMAD tizimini bikirligini qoyidagicha oshirish mumkin
tizimni tashkil etuvchilari bikrligini oshirish
birikmalar tirgishini kattalashtirish
tizimni tashkil etuvchilari sonini ko'paytirish
tizimni tashkil etuvchilarini qayta sozlash

№87. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgoh bikrligi kattaligi qanday bo'lsa aniqlikka oshadi?
Bikrlik yuqori bo'lsa
Bikrlik kichik bo'lsa
Bikrlik o'rta bo'lsa
Aniqlikka tasir etmaydi

№88. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Tayyorlamani moslamaga o'rnatishdagi xatolikni qanday tashkil etuvchilari bor
Moslama xatoligi, siqish xatoligi, asoslash xatoligi
Moslama xatoligi, kesuvchi asbob xatoligi
Siqish xatoligi, dastgoh xatoligi, asoslash xatoligi
Asoslash xatoligi, o'lchash xatoligi

№89. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Tayyorlamani siqish xatoligiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi
yuza sifati, qo'yilgan kuchning doimiyligi va yo'nalishi
qo'yilgan kuchning doimiyligi, moslamaning xatoligi
qo'yilgan kuchning kattaligi, kesuvchi asbobning xatoligi
qo'yilgan kuchning yo'nalishi, o'lchash xatoligi

№90. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Detallarga mexanik ishlov berish aniqligi:
kamayishida mashina yaxshi ishlaydi
oshishida mashina yaxshi ishlaydi
Mashina qismlari tez yeyiladi
boshida yomon, so'ng yaxshi ishlaydi

№91. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Dastgohni o'lchamga sozlashda qanday turdagi xatolik kelib chiqadi
tasodifiy
doimiy
doimiy qonuniy o'zgaruvchan
ham doimiy, ham tasodifiy

№92. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

O'lchamli kesuvchi asbobni noto'g'ri tayyorlashdan qanday turdagi xatolik kelib chiqadi
--

Doimiy tizimli
Doimiy qonuniy o'zgaruvchan
Tasodifiy
Ham doimiy, ham tasodifiy

№93. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Harakatlanmayotgan dastgohda kesuvchi asbobni turli xil kalibrlar va etalonlar yordamida o'rnatish nima deb ataladi
Statik usulda sozlash
Dinamik usulda sozlash
Universal o'lchov asbobi yordamida sozlash
Ishchi kalibr yordamida signalgan tayyorlama bo'yicha sozlash

№94. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Mexanik ishlov berishdagi aniqlikka DMAD texnologik tizimining issiqlik deformatsiyasini ta'sirini kamaytirish uchun:
Dastgohni birlamchi qizdirish kerak
Dastgohni birlamchi qizdirish shart emas
Dastgoh aniqlikka ta'sir etmaydi
Aniqlik va issiqlik orasida bog'liqlik yo'q

№95. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

O'rnatish asosi nechta erkinlik darajasini cheklaydi?
3
1
4
8

№96. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Asoslash xatoligi qachon kelib chiqadi
O'lchov va texnologik asoslar mos kelmaganda
Texnologik asos mos kelmaganda
O'lchov asoslari mos kelmaganda
O'lchov asoslar mos kelganda

№97. Fan bobi - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

O'lchov asosi nima?
Tayyorlama va o'lchov qurilmasini nisbiy holatini aniqlovchi asos
Loyihalash holatini aniqlaydigan asos
Tayyorlamani holatini belgilovchi asos
Moslaman tayyorlamaga tegib turadigan yuzalari

№98. Fan bobi - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Tayyorlama va o'lchov qurilmasining nisbiy holatini aniqlovchi asos nima?
O'lchov asosi
Loyihalash holatini aniqlaydigan asos
Tayyorlamani holatini belgilovchi asos
Moslaman tayyorlamaga tegib turadigan yuzalari

№99. Fan bobi - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Asoslashdan maqsad
ish unumdorligini oshirish
ishlov berish aniqligini taʼminlash
ishlov berish turini tanlash
moslama tanlash

№100. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Asoslash nima?
Tayyorlamaga tanlangan koordinata tizimiga nisbatan talab etilgan holatni berish
Tayyorlamani mexanik ishlov berish uchun kerakli erkinlik darajalarini cheklash
Tayyorlamani mexanik ishlov berish uchun moslamaga siqib mahkamlash
Tayyorlamaga tanlangan o'qqa nisbatan talab etilgan holatni berish.

№101. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Tayyorlamani moslamaga o'rnatishda qanday masalalar xal qilinadi
Erkinlik darajasiga cheklov qo'yish, mahkamlash, o'rnatish, asoslash
Mahkamlash, o'rnatish, o'lchov ishlarini bajarish, qirindi qirqish
O'lchov ishlarini bajarish, qirindi qirqish, o'rnatish va mahkamlash
Dastgohni yurgizishga tayyorlash, asoslash, o'rnatish

№9102. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Fazoda jism nechta erkinlik darajasiga ega
6
9
3
5

№103. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Fazoda jism nechta ilgarilanma va aylanma harakatlarga ega bo'ladi
3 va 3
1 va 1
2 va 4
5 va 5

№104. Fan bobini - 3; Fan bo'limi -3; Qiyinlik darajasi - 4;

Asos nima?
Tayyorlamaga tegishli bo'lgan va asoslash uchun qo'llaniladigan yuza yoki shunday funksiyani bajaruvchi o'q va nuqtalar
Tanlab olinadigan moslamaning o'rnatish elementlarining unga detalni mahkamlash uchun xizmat qiladigan sirtlari va yuzalari
Tayyorlamaga tegishli bo'lmagan yuza yoki shunday funksiyani bajaruvchi o'q, tushiniladi
Metall qiruvchi dastgohning tayyorlamani mahkamlash uchun xizmat qiladigan moslamasining yuzalari, sirtlari va nuqtalari

№105. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Qanday elementlar asos bo'lib xizmat qiladi.
O'q, yuza, nuqta
Val, teshik, yuza
Sirt, shponka
Nuqta, teshik, vint

№106. Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Texnologik asos-
Bu tayyorlamaga ishlov berish uchun uning kesuvchi asbobga nisbatan holatini aniqlaydigan asosdir
Bu mexanik ishlov berishda detalning dastgoh shpindeliga nisbatan holatini aniqlaydigan asosdir
Bu tayyorlama yoki tayyorlangan maxsulot sifatini baholashga xizmat qiladigan asosdir
Bu mexanik ishlov berishda detalning dastgoh moslamasiga nisbatan holatini aniqlaydigan asosdir

№107. Fan bobini - 2; Fan bo'limi -2; Qiyinlik darajasi - 2;

Loyiha asos bu-
detal yoki uzelnining mashinadagi holatini aniqlaydigan asosdir
ishlov berish uchun detall holatini aniqlaydigan asosdir
tayyorlama yoki maxsulot sifatini baholaydi
Dyetal holatini aniqlaydigan asosdir

№108. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Olti nuqta qoidasini izohlang
Har bir jismning fazodagi 6 ta erkinlik darajasiga cheklov qo'yiladi
Har bir jism koordinata tizimidagi 3ta qo'zg'almas nuqtalarga asoslanadi
Erkinlik darajasini yo'qotish uchun nuqtalarga asoslanadi
Har bir jism erkinlik darajasidan faqat 4 ta cheklanish kerak

№109. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yo'naltiruvchi asos nechta erkinlik darajasini cheklaydi
2ta
1ta
3ta
4ta

№110. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Detallarning erkinlik darajasini cheklanishi bo'yicha texnologik asos nechaga bo'linadi
3
1
4
5

№111. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Erkinlik darajasini cheklashga ko'ra qanday asoslar bor
O'rnatish, yo'naltiruvchi va tayanch asoslar
O'rnatish, tayanch asoslar
Yo'naltiruvchi, tayanch asoslar
Tayanch, o'rnatish asoslar

№112. Fan bobini - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Yordamchi asos nima
Ishlov berilayotgan detalga qo'shimcha kiritiladigan asos
Ishlov berish uchun detal holatini aniqlaydigan asosdir

Tayyorlama yoki maxsulot sifatini baholaydi
Detal holatini aniqlaydigan asosdir

№113. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yashirin asos nima
Tassavvurdagi, fikran o'tkaziladigan asos
Ishlov berish uchun detal holatini aniqlaydigan asos
Tayyorlama yoki maxsulot sifatini baholaydi
Detal holatini aniqlaydigan asos

№114. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Detelga mexanik ishlov berishda, o'lchov ishlarini bajarish uchun hisob boshi bo'lgan sirt, chiziq yoki nuqta?
O'lchash asosi
Sozlovchi asos
Kontakt asos
Texnologik asos

№115. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Sozlovchi asosga nisbatan o'lcham olishda tayyorlamani mahkamlash xatoligi o'lcham aniqligiga ta'sir qiladimi?
Ta'sir qiladi
Ta'sir qilmaydi
Sozlovchi asosga nisbatan o'lcham olinmaydi
Mahkamlash xatoligi o'lcham aniqligiga bog'liq emas

№116. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

$\Delta_F \leq TD$ sharti bajarilsa, ishlov berish aniqligi:
taminlanmaydi
taminlanadi
o'zgarmaydi
pasayadi

№117. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Dastgohning yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar
Doimiy tizimli xatolik bo'ladi
Doimiy xatolik bo'ladi
Tizimli va tasodifiy xatolik bo'ladi
Tasodifiy xatolik bo'ladi

№118. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Aniklikni tekshirishni statistika usulida qanday qonunlardan foydalaniladi
Gauss, Rele, Simpson
Brinell, Rele
Simson, Rokvell
Poldi, Rokvell

№119. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Mexanik ishlov berishda aniqlikka ta'sir ko'rsatadigan omillarni ko'rsating
DMAD tizimining qayishqoq deformatsiyasi, DMAD tizimining issiqlik deformatsiyasi,

kesuvchi asbobning yeyilishi
DMAD tizimi issiqlik deformatsiyasi, tsexda dastgohlarning o'rnatilish tartibi, metalqirqish dastgohlarining kinematikasi
Kesuvchi asbob yeyilishi, DMAD tizimini sozlash xatoligi, ishchining malakasi
Kesuvchi asbob noto'g'ri charxlanishi, DMAD tizimining qayishqoq deformatsiyasi,

№120. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Sozlangan dastgohlarda tayyorlamaga mexanik ishlov berishda (7-8 kvalitet) o'lchamlarning eyilishi qaysi qonunga to'g'ri keladi
Gauss qonuni
Simson qonuni
Fisher qonuni
Matalin qonuni

№121. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Ishlov berilgan yuza notekisliklari qanday ko'rsatkichlar bilan baholanadi.
To'lqinsimonlik, makrogeometrik notekisliklar, mikrogeometirik notekisliklar
Notekisliklar, mexanik qirqish tezligi, tizimning issiqlik deformatsiyasi
Mikrogeometirik notekisliklar, kesuvchi asbobni o'rnatish aniqligi
To'lqinsimonlik, konuslik, bochkasimonlik, egarsimonlik

№122. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Mexanik ishlov berilgan yuza sifati qanday ko'rsatkichlar bilan baholanadi
Yuzaning g'adir-budirligi va yuzaning fizik mexanik xossalari bilan
Yuza g'adir-budirligi va kesuvchi asbobni o'rnatish aniqligi bilan
Yuzani texnologik xossalari va ishlov berish aniqligi bilan
Yuzani kimyoviy xossalari va yuzani texnologik xossalari bilan

№123. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Dastgohlarning aniqligi mexanik ishlov berishning qaysi sifatlariga ta'sir etadi?
Ishlov berish aniqligi va sirt sifatiga
Ishlov berish aniqligiga
Sirt sifatiga
Detalni o'rnatish aniqligiga

№124. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yuza sifatiga quyidagilar tasir etadi:
Tayyorlama materiali, ishlov berish usuli va kesish tartiblari
Kesish tartiblari va o'lchov asbobining aniqligi
Yuzaning texnologik xossalari, kesish chuqurligi va tezligi
Yuzaning kimyoviy xossalari va o'lchov asbobi aniqligi

№125. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kesish tezligini ortirish yuza gadir-budirligini:
Kamaytiradi
Oshiradi
Tasir etmaydi
Bog'liqlik yo'q

№126. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

DMAD tizimi bikirligi kamaysa yuza g'adir-budirligi
Ortadi
Kamayadi
Tasir etmaydi
Bog'liqlik yo'q


№127. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yuza g'adir-budurligini kamaytiruvchi omil
Moylash -sovutuvchi suyuqlikni ishlatilishi
Yuzaning texnologik xossalari yaxshilash
Yuzaning kimyoviy xossalari yaxshilash
Issiqik va deformatsiyalar ta'sirini kamaytirish

№128. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Nechta g'adir budurlik sinfi mavjud
14
10
20
12

№129. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

 belgisi nimani anglatadi
Yuzaga islov berish g'adir budirligiga qo'yilgan talab
Yuzaga 6-kvalitet aniqlikda islov berish talabi
Yuzaga 4-g'adir budirlik sinfida islov berish talabi
Yuzaga 3-kvalitet aniqlikda o'lchash berish talabi

№130. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Surish kattaligini oshirish tokarlik ishlov berishda yuza g'adir-budurligini:
Oshiradi
Kamaytiradi
Ta'sir etmaydi
Oshirmaydi

№131. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Eng silliq yuza nechanchi g'adir-budurlik sinfiga kiradi
14
10
90
11

№132. Fan bobi - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Ishlov berilgan yuza fizik-mexanik xossasini belgilovchi asosiy ko'rsatkich
qoldiq kuchlanish
g'adir budurlik darajasi
o'lcham aniqligi
xossasini belgilovchi ko'rsatkich yo'q

№133. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

G'dir-budurlikni kamaytirish uchun tokarli ishlov berishda:

Surishni kamaytirish, tezlikni oshirish kerak

Surishni oshirish, tezlikni oshirish kerak

Surishni kamaytirish, tezlikni kamaytirish kerak

Surishni oshirish, tezlikni kamaytirish kerak

№134. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Aniqlikni va unumdorlikni oshirishdagi qarama-qarshilikni qanday hal qilish mumkin

Ishlov berilayotgan tayyorlamani o'lchashda nazoratni avtomatlashtirish

Konstruktorlik yo'li bilan va kesish tezligini oshirish yo'li bilan

Kalibrdan foydalanish bilan va surish qiymatini oshirish yo'li bilan

Dastgohni qayta sozlash va kesish chuqurligini oshirish yo'li bilan

№135. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kesuvchi asbobning uchidagi radiusini kattalashtirish yuza g'adir-budiriligini

Kamaytiradi

Oshiradi

Oshirmaydi

Ta'sir etmaydi

№136. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Tayyorlama o'lchamlarini maksimal tarzda detal o'lchamlariga yaqin olish:

Maqsadga muvofiq

Maqsadga muvofiq emas

Detal o'lchamini olish oson bo'ladi

Tayyorlama o'lchami detal o'lchamidan katta farq qilishi kerak

№137. Fan bobi - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Qo'yim nima

Yuza sifatini va kerakli o'lchamni olish maqsadida olib tashlanadigan qatlam

Detal shaklini o'zgartirish uchun olib tashlanadigan qatlam

Tayyorlama yuzasini tozalash maqsadida olib tashlanadigan qatlam

Detal xossasini o'zgartirish maqsadida olib tashlanadigan qatlam

№138. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'yim formulasi (bir tomonlama)

$$Z_{\min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \sum y \quad (\text{mkm})$$

$$Z_{\max} = (R_z + h)_{i-1} + TD_{i-1} - TD_i \quad (\text{mkm})$$

$$Z_{\max} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \sum y + TD_{i-1} - TD_i \quad (\text{mkm})$$

$$Z_{\max} = \Delta \sum_{i-1} + \sum y + TD_{i-1} - TD_i \quad (\text{mkm})$$

№139. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Mashinasozlikda qo'yimni qaysi usulda aniqlash mumkin:

Tajriba va statistika usuli, hisoblash va tahlil qilish usuli

O'lchash usuli, dastgohni kesish tezligini oshirish usuli

Statistika usuli, o'lchovni aniq bajarish usuli

Saralash usuli, tajriba va statistika usuli

№140. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yuza sifatini va kerakli o'lchamni olish maqsadida olib tashlanadigan qatlam nima deb ataladi
Qo'yim
Qirindi
Qatlam
Yuza

№141. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Operatsiyalararo Qo'yim ma'nosi
Qo'yim kattaligi operatsiyalar tarkibida o'tishlarga bo'linadi
Qo'yim kattaligi keragidan katta olinadi
Bitta operatsiyaga belgilangan qo'yim boshqasiga ham belgilanadi
Operatsiyalar soniga qarab belgilanadi

№142. Fan bobi - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Maksimal qo'yim qanday aniqlanadi (hisobiy analitik usulda)
Minimal qo'yim, oldingi va bajarilayotgan o'tishda o'lcham joizligini hisobga olgan holda
Minimal qo'yim, bajarilayotgan o'tishdagi joizlikni va ishchi malakasini hisobga olgan holda
Minimal qo'yim, mexanik ishlov berilayotgan detalning o'lchamlarini hisobga olgan holda
Maksimal qo'yimdan minimal qo'yimni ayirib tashlagan holda

№143. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Quyida qaysi formula keltirilgan $2Z_{i\min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_{yi}^2} \right] + TD_{i-1} - TD_i$
Aylanma sirtlarga ishlov berishda hisoblanadigan qo'yim
Tekis sirtlarga ishlov berishda hisoblanadigan qo'yim
Konus sirtlarga ishlov berishda hisoblanadigan qo'yim
Ellips sirtlarga ishlov berishda hisoblanadigan qo'yim

№144. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Texnologik jarayonni loyihalashdan asosiy maqsad nima
Detalni tayyorlashda iqtisodiy jihatdan arzon bo'lgan ish uslubini qo'llash
Detalni tayyorlashda ishlashda iqtisodiy qulay bo'lgan ish uslubini qo'llash
Detalni tayyorlashda texnologik jarayonni loyihalash shart emas
Mavjud texnologik vositalardan keraklilarini tanlab olish

№145. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Texnologik jarayonni loyihalashda qanday talabga rioya qilmoq kerak:
Texnik va iqtisodiy
Texnologik
Ishchini malakasi
Iqtisodiy

№146. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Texnologik asoslar necha xil bo'ladi:
Xomaki va toza
O'rnatish va mahkamlash
Ishlov berilmagan
Ishlov berilgan

№147. Fan bobi - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Ishlov berish tartibi nima
Detalni tayyorlashda operatsiyalar ketma-ketligini tayinlash
Detalni tayyorlashda uni dastgohga o'rnatish
Detalni tayyorlashda kesib ishlash
Ishlov berish tartibi texnologik jarayondir

№148. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Detalga ishlov berishda dastgoh qanday tanlanadi
Ishlab chiqarish turi, detal o'lchami, yuza sifati va unumdorligiga qarab tanlanadi
Detalga ishlov berishda operatsiyalar ketma-ketligiga va detal o'lchamiga qarab
Detalni ishlashda qulay bo'lgan dastgohga qarab tanlanadi
Detalga ishlov berishda dastgoh tanlash muxim emas

№149. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Seriyali ishlab chiqarishda asosan qanday moslamalar qo'llaniladi
Universal-sozlanuvchi (UNG) va universal-yigma (USP) moslamalar
Universal-sozlanuvchi (UNG), iskanjali va kulachokli
Patron, bo'lish kallagi va pnevmatik uzatmali moslamalar
Kulachokli, bo'lish kallagili va gidravlik uzatmali moslamalar

№150. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kesuv asbobini tanlash nimaga bog'liq
Asbob materiali, tuzilishi, operatsiya turi, detal aniqligi va sirt sifatiga bog'liq
Asbobning narxiga, operatsiyalar soniga va sirt sifatiga bog'liq
Asbobning o'lchamiga operatsiyalar tartibiga va sirt sifatiga bog'liq
Asbobning materialiga operatsiyalar tartibiga va sirt sifatiga bog'liq

№151. Fan bobi - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;

Dastgohlarda detallarni kesib ishlashda kesish tartibiga quyidagilar kiradi:
Kesish chuqurligi- t, surish- S, shpindelni aylanishlari soni n va kesish tezligi- V
Kesish chuqurligi- t, surish- S, dastgoh bikrligi W va kesish tezligi- V
Surish- S, kesish tezligi- V, yillik ishlab chiqarish dasturi N va kesish tezligi- V
Kesish tezligi- V, kesish chuqurligi- t, keskich bikrligi W va kesish tezligi- V

№152. Fan bobi - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Vaqt meyorlarini qaysi usullarda hisoblash mumkin?
Hisoblash va normativlar asosida, xronometraj qilish usulida, yiriklashtirilgan me'yorlari asosida
Statistika usulida, texnik hisoblash usulida, dastgohlarni tsexda joylashishini hisobga olish usuli
Texnologik, kuzatuv, ishlab chiqarish tsexlarini joylashishini hisobga olish usuli
Normativlar asosida, mexanik ishlov berish ketma-ketligini hisobga olish usuli

№153. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Donaviy vaqt nima?
Bir operatsiyani bajarish uchun sarflangan vaqt
Bir o'tishni bajarish uchun sarflangan vaqt
Bir texnologik jarayonni bajarish uchun sarflangan vaqt

Detalga ishlov berishga ketgan umumiy vaqt
--

№154. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Donaviy vaqt nimalardan tashkil topadi?
Asosiy yordamchi xizmat qilish davom olish vaqtlari
Bir o'tishni bajarish uchun sarflangan umumiy vaqt
Bir texnologik jarayonni bajarish uchun sarflangan vaqt
Detalga ishlov berishga ketgan umumiy vaqt

№155. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Operativ vaqt:
Asosiy va yordamchi vaqtlar yig'indisi
Bir texnologik jarayonni bajarish uchun sarflangan vaqt
Bir o'tishni bajarish uchun sarflangan umumiy vaqtdan
Detalga ishlov berishga ketgan umumiy vaqt

№156. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Asosiy texnologik vaqt:
Detalning shakli, o'lchami va tashqi ko'rinishini o'zgartirishga sarflangan vaqt
Texnologik operatsiya va o'tishlarni bajarishga uchun sarflangan vaqt
Texnologik va ishlab chiqarish jarayonini bajarish uchun sarflangan vaqt
Bir o'tishni bajarish uchun sarflangan umumiy vaqtdan

№157. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Operativ vaqtning donaviy vaqtdagi salmog'i
Katta bo'lsa maqsadga muvofiq
Kichik bo'lishi maqsadga muvofiq
Ikkalasi teng bo'lishi maqsadga muvofiq
Vaqt salmog'i tasodifiy bo'ladi

№158. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Ish joyiga texnik xizmat qilish vaqti...
Ishchining ma'lum ish bajarishi davomida yeyilgan asbobni almashtirish, asbobni o'rnatish va uni sozlash, dastgohni qayta sozlash uchun sarflanadi
Qirindi olishga ketgan vaqt, ya'ni detalning shakli, o'lchami va tashqi ko'rinishini o'zgartirishga ketgan vaqtdir
Texnologik operatsiyaning bajarish uchun sarflangan vaqtdir
Bir o'tishni bajarish uchun sarflangan umumiy vaqtdan

№159. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Tannarx nimalardan tashkil topadi?
Detalga sarflangan materialning narxi, ishchilarning oylik ma'oshi va qo'shimcha xarajatlar
Detalga sarflangan materialning narxi va kesuvchi asboblarning narxi
Ishchilarning oylik maoshi va ishlab chiqarish dastgohlarining narxi
Detalga sarflangan materialning narxi, asbob narxi va qo'shimcha xarajatlar

№160. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Universal tasnifidagi metallqiruvchi dastgohlar asosan ishlab chiqarishni qaysi turida ishlatiladi
donalab

seriyali
ommaviy
partiyali

№161. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Maxsus tasnifdagi metallqirquvchi dastgohlar ishlab chiqarishni qaysi turida ishlatiladi.
ommaviy
seriyali
donalab
partiyali

№162. Fan bobini - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Universal tasnifdagi moslama va asboblari asosan ishlab chiqarishni qaysi turida ishlatiladi.
donalab
seriyali
ommaviy
partiyali

№163. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Maxsus tasnifdagi moslama va asboblari asosan ishlab chiqarishni qaysi turida ishlatiladi.
ommaviy
seriyali
donalab
partiyali

№164. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Mahsulot tannarxi nisbatan qaysi ishlab chiqarish turida yuqoriroq bo'ladi.
donalab
seriyali
ommaviy
partiyali

№165. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Takt bu mahsulotni:
Ommaviy ishlab chiqarishda mahsulotni ishlab chiqarishga ketadigan vaqt oralig'i
Ommaviy ishlab chiqarishda detal o'lchamini tekshirish vaqti
Seriyali ishlab chiqarishda mahsulot topshirish vaqti
Seriyali ishlab chiqarishda jarayonni loyihalash vaqti

№166. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Ommaviy ishlab chiqarish turlari
oqimli va to'g'ri oqimli
to'g'ri oqimli
Oqimli va donalab
egri oqimli

№167. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Aniqlik va tannarx orasidagi bog'liklik
--

aniqlik yuqori-tannarx yuqori
aniqlik yuqori-tannarx past
aniqlik past- tannarx yuqori
aniqlik past- tannarx o'zgarmaydi

№168. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Sinovli yurish va o'lchash usuli qaysi turdagi ishlab chiqarishda ishlatiladi.
donalab va mayda seriyali
seriyali va yirik seriyali
donalab va yirik seriyali
ommaviy va yirik seriyali

№169. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Tashqi yuzaga ishlov berishda kesuvchi asbobni yeyilishidan olinadigan o'lcham
kattalashadi
kichrayadi
o'zgarmaydi
avval kichrayadi, so'ng kattalashadi

№170. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Ichki yuzaga ishlov berishda kesuvchi asbobni yeyilishdan olinadigan o'lcham
kattalashadi
kichrayadi
o'zgarmaydi
avval kichrayadi, so'ng kattalashadi

№171. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yekyilishni egri chizig'i 1-davri qanday ataladi.
judal eyilish
me'yorli yeyilish
halokatli yeyilish
davriy yeyilish

№172. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kesuvchi asbobni judal yeyilish davrida kesuvchi asbob tig'ini
qirovi tushiriladi
o'lchami o'zgaradi
burchagi kichrayadi
holati o'zgaradi

№173. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Dastgohni issiqlik deformatsiyalanishiga olib keluvchi issiqlik manbai
Kesish zonasida ajraladigan issiqlik, shpindel va vallarning ishqalanisi va tashqi manba'lar
Kesish zonasida ajraladigan issiqlik
Shpindel va vallarning ishqalanisi va tashqi manba'lar
Old va orqa babkalarda ajraladigan issiqlik

№174. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Kesish jarayonida kesuvchi asbob qanchagacha uzayishi mumkin, mkm.da
30-50

20-30
10-20
60 dan yuqori

№175. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Dastgohlarning aniqligi oshishi bilan, uning narxi
Ortadi
Kamayadi
O'zgarmaydi
Boshida ortadi, so'ng kamayadi

№176. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Aniqlikni boshqarishda foydalanilgan ko'rsatkichlar
kirish, chiqish, tashqi
kirish, chiqish
kirish, tashqi
chiqish, tashqi

№177. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Aniqlikni hisoblash asosan qanday kвалitetdagi o'lchamlar uchun bajariladi
6-11
2-5
12-19
1-4

№178. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Gauss qonuni uchun o'lchamlarni yoyilish maydoni ω nimaga teng.
6σ
8σ
5σ
4.9σ

№179. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Simpson qonuni bo'yicha o'lchamlarni yoyilish maydoni ω nimaga teng.
6σ
9σ
5σ
4.9σ

№180. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Teng ehtimollar qonuni qanday kвалitetdagi o'lchamlar uchun qo'llaniladi
5-6
10-11
1-4
7-10

№181. Fan bobi - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Eksentrisitet qonuni qanday o'lchamlarni taqsimlanishida ishlatiladi.
absolyut qiymatli
manfiy qiymatli
musbat qiymatli
xoxlagan qiymatli

№182. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

O'lchamlarni me'yorli taqsimlanishida o'rtakvadratlik og'ishni kichikligi aniqlikni:
yuqoriligini ko'rsatadi
pastligini ko'rsatadi
o'zgarmasligini ko'rsatadi
tasniflanmaydi

№183. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Partiyadagi detallarga ishlov berish ketma-ketligi qaysi usulda aks ettiriladi.
Nuqtali diagramma
Simpson qonuni
Reley qonuni
Meyorli taqsimlanish

№184. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Tokarli keskichini o'tmaslashib qolishi yuza-g'adir budirligini necha foizga oshiradi.
50-60 %
20-30 %
90-80 %
30-40 %

№185. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kichik tezliklarda tokarlashda yuza-g'adir budirligini katta bo'lishi nima bilan ixohlanadi.
Keskich uchida o'simta hosil bo'lishi
Metalning yomonligi
Kesish chuqurligini qiymati
Surish qiymati

№186. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Cho'yandan korpus tayyorlanmoqda, uni tayyorlamasi qanday olinadi.
quyish
bolg'alash
shtampovkalash
prokat

№187. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Kesish jarayonida sovutuvchi-moylovchi suyuqliklarni ishlatilishi yuza-g'adir budirligini necha foizga kamaytiradi.
25-40
15-20
10-15
50-75

№188. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Detallar yuzalarini eyilishidan mashinalarni ishdan chiqishi necha foizgacha bo'lish mumkin.
80 %
50 %

90 %
40 %

№189. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'zg'almas birikmalar sifatli bo'lishi uchun yuzalar g'adir-budirligi qanday bo'lishi kerak.
past
bir xil
yuqori
silliq

№190. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'zg'almas birikmalar mustaxkamligi yuqori bo'lishi uchun yuzalar g'adir-budirligi qanday bo'lishi kerak.
past
bir xil
yuqori
silliq

№191. Fan bobini - 8; Fan bo'limi -8; Qiyinlik darajasi - 1;;

Yuzalar g'adir-budirligi qanday bo'lganda korroziya tezlashadi
past
bir xil
yuqori
silliq

№192. Fan bobini - 9; Fan bo'limi -9; Qiyinlik darajasi - 4;

Nakleplangan detallarni eyilishga turg'unligi qanchaga ortadi.
2-3
1-4
1-2
4-5

№193. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Po'latdan val tayyorlanmoqda, uni tayyorlamasi qanday olinadi.
prokat
bolg'alash
shtampovkalash
quyish

№194. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'ymalarni nechta aniqlik sinflari bor
3
2
1
6

№195. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Quyima kattaligiga ta'sir etuvchi omillar
tayyorlama shakli, o'lchamlari, olish usuli

tayyorlama shakli, dastgohning o'lchamlari
tayyorlama shakli, o'lchamlari, quyish usuli
tayyorlama olish usuli, ishlov berish usuli

№196. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'yimni hisoblash usullari
tajriba va statistika, xisoblash va taxlil qilish usuli
Xisoblash, taxlil qilish va statistika usuli
tajriba va statistika usuli, kuzatuv usuli
xisoblash va statistika usuli, o'lchab soslash usuli

№197. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Dastgohni sozlashdan kelib chiqadigan xatolik turi
tasodifiy
qonuniy o'zgaruvchan
doimiy
doimiy tizimli

№198. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Yurish bu-
o'tish qismi
o'rnatish qismi
operatsiya qismi
texnologik jarayon qismi

№199. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Mahkamlangan detalni qo'zg'atmasdan jihozga nisbatan joylashuvini har bir o'zgarishi:
operatsiya
o'rnatish
o'tish
holat

№200. Fan bobini - 7; Fan bo'limi -6; Qiyinlik darajasi - 2;;

Qo'yimni belgilashni tajriba-statistika usuli qaysi ishlab chiqarish turida ishlatiladi?
Donalab
O'rta seriyali
Seriyali
Ommaviy

