**6. Qirqib ishlov berish aniqligi.**

**Reja:**

1. 1.Mashinasozlikda ishlov berish aniqligi va uni boshqarish.
2. 2.Ishlov berish aniqligini olish usullari.
3. 3.Ishlov berishning tizimli xatoliklari.
4. 4.Ishlov berishning tasodifiy xatoliklari.
5. 5.Ishlov berish aniqligiga ta’sir qiluvchi faktorlar.

***Tayanch so‘zlar va iboralar:*** *mashinasozlik; aniqlik; xatolik; texnologiya; detalni tayyorlash; zagatovka; aniqlikni olish usullari; o‘lchash; dastgoh; tizimli xatoliklar; tasodifiy xatolikla; doimiy; tasodifiy; sifat; maxsulot; detal; yig‘ma birlik; texnologiya jarayon ishlov berish; funksional dastgox; sozlash zagotovka; moslama; samara.*

1. **1.Mashinasozlikda ishlov berish aniqligi va uni boshqarish.**

Mahsulotning sifati uni tashkil etuvchi ularning elementlarining ishlov berilish aniqligiga ko‘p jihatdan bog‘liq bo‘ladi. Aniqlik meyorlari detallarning va yig‘ma birliklarning geometrik ko‘rsatkichlari bo‘yicha yoki boshqa ko‘rsatkichlari bo‘yicha bo‘lishi mumkin.

Detalga konstruktor tomonidan belgilab berilgan aniqlik darajasi uning ish qobilyatining shakilanishi uchun zaruriy omillardan biri xisoblanadi. Tayyorlash jarayonida kelib chiquvchi geometrik ko‘rsatkichlar xatoligini umuman bartaraf qilish mumkin emas, va shu sababdan detallarga ishlov berishda doimo ma’lum miqdorda hosil bo‘luvchi xatolik ko‘zda tutiladi va uning miqdorini chegaralovchi joizlik belgilanadi. Detalning tayyorlanish aniqligi deganda uning o‘lcham, shakli, yuzalarining o‘zaro joylashishida bo‘ladigan og‘ishlarning konstruktor tomonidan bu ko‘rsatilgan parametrlar uchun belgilab berilgan miqdoriga moslik darajasi tushiniladi. Detalga ishlov berilganda har bir o‘lcham bo‘yicha ishlov berish, uning joizligi asosida amalga oshirilishi kerak. Ya’ni ishlov berish texnologik usuli, tayanchlash, ishlov berish tartibi, bularning barchasi detal aniqligiga qo‘yilgan talablar asosida belgilanishi kerak.

Detalga ishlov berish aniqligi dastgoxning sozlanish aniqligi, ishlov berish asbobining turi, aniqlik darajasi, o‘rnatilish sifati, dastgoxning harakatlanish turi, ko‘chirish qurilmalarining holati va boshqa shu singari qator ko‘rsatkichlar ta’sirida shakllanadi.

Yuza g‘adir-budirliklarining ko‘rsatkichlari aniqligi ishlov berish turi va bajarilish tartibiga bog‘liq bo‘ladi. Shu sababdan detal yuzasiga oxirgi toza ishlov berish operasiyasi detalning funksional xususiyatlaridan kelib chiqgan holda, uning ish yuza g‘adir-budurligiga bo‘lgan talabni hisobga olib belgilanadi.

Mashinasozlikda ishlov berish aniqligini ta’minlash mashina va mexanizmlar sifat korsatkichlari shakillanishida xal qiluvchi omillardan biri xisoblanadi.Mashinasozlikda ishlov berish aniqligiga erishish uchun texnolog:

- detalni tayyorlash va mashinani yig‘ishda loyixachi tomonidan belgilangan aniqlikga, yuqori ish unumdorligiga va talab qilingan iqtisodiy ko‘rsatkichlar bilan ta’minlashga erishishi

- ishlov berish va yig‘ish jarayonlarini zaruriy o‘lchash va nazorat asboblari bilan ta’minlashi;

- operasiyalar oraliq o‘lchamlari joizligini to‘g‘ri belgilashi va texnologik jarayon davomida ularga rioya qilishni ta’minlashi;

- texnologik jarayonni yanada mukamallashtirish maqsadida belgilangan texnologik jarayonning amaldagi aniqligini tadqiq qilishi va kelib chiqadigan xatoliklarning sabablarini o‘rganishi kerak.

**2.Ishlov berish aniqligini olish usullari.**

Detal aniqligi deb, uning ishchi chizma talablarini qondirish darajasi tushiniladi. Bu talablar detalning o‘lchamlari, geometrik shakli, yuzalarining o‘zaro joylashishi parametrlari, yuza g‘adir-budurligi va shuningdek materialning fizik mexanik xususiyatlarini baholovchi parametrlariga qo‘yiladi.

Ishlov berish aniqligini olishning ikki xil usuli mavjud:

-belgilab yurib ko‘rish va o‘lchash usuli;

- sozlangan dastgohlarda o‘lchamni avtomatik olish usuli.

Belgilab yurib ko‘rish usulining asosida, dastgoxga ishlov berilayotgan detal o‘rnatilib, uning ishlov berilishi lozim bo‘lgan yuzasiga qirqish asbobi olib borilib yuzaning bir qismidan ma’lum qalinlikdagi metal qoplamasini qirqib olish yotadi. Detal yuzasidan ma’lum qalinlikdagi metal qoplamasi olinganidan keyin dastgox to‘xtatiladi va ishlov berilgan yuzaning o‘lchami aniqlanib, uning detal ish chizmasidagi o‘lchamdan qancha farqlanishi hisoblanadi va qirqish asbobining holati shu farqga mos ravishda tegishli yo‘nalishda siljitiladi. Bundan so‘ng belgilab yurish takroran amalga oshiriladi va olingan o‘lcham tekshirib ko‘riladi, agar o‘lcham talab jarajasidan farqlansa, yuqorida ko‘rib chiqilgan ishlar takrorlanadi va hakozo. Bu ishlar o‘lcham talab darajasidagi qiymat va aniqlikga yetganiga qadar qayta-qayta bajarilaveradi. Talab qilingan o‘lcham olingach, shu sozlanish bo‘yicha detalning butun yuzasiga ishlov beriladi. Keyingi zagotovkaga ishlov berishda, qirqish asbobini sozlash ishlari yuqorida ko‘rib chiqilgan ketma-ketlikda to‘lig‘icha qayta bajariladi.

Bu usulning afzalligi sifatida aniqligi past dastgohda ham yuqori aniqlikda ishlov berish, qirqish asbobi yeyilishidan kelib chiqadigan xatolikni o‘z vaqtida yo‘qotish, detallarga ishlov berish uchun murakkab moslamalardan foydalanish zaruriyatini yo‘qotish imkoniyatlarini ko‘rsatish mumkin.

Shuning bilan bir qatorda, bu usuldan foydalanilganida detalning tayyorlanish aniqligi ishchining saviyasiga bog‘liq bo‘lishi, ishlab chiqarish suratining pastligi, ish unumdorligi past bo‘lganligi sababli mahsulot tannarxining yuqori bo‘lishi kabi kamchiliklar mavjudligi ta’kidlanishi lozim. Bu kamchiliklarning mavjudligi sababli, bu usul donalab va kam seriyalab ishlab chiqarishdagina qo‘llanilishi kutilgan samarani olishga imkoniyat yaratadi.

Sozlanagan dastgohlarda o‘lchamni avtomatik olishusuli yuqorida sanalgan noqo‘layliklarning ko‘pchiligini bartaraf qilish imkoniyatini beradi. Bu usuldan foydalanib detallarga ishlov berilganida, dastgox oldindan shunday sozlangan bo‘ladiki, natijada ishlov berishda talab qilingan aniqlik, ishchining saviyasiga deyarli bog‘liq bo‘lmagan holda olinadi.

Dastgoxni oldindan sozlash yuqorida ko‘rilgan yoki boshqa biror usul yoki vosita yordamida amalga oshiriladi.

Zagotovkaga 2  va  o‘lchamlar bo‘yicha frezarlab ishlov berilganida (5.1. *a*-rasm) frezalash dastgohining stoli balandligi bo‘yicha oldindan shunday o‘rnatilishi kerakki, tiskining (qisqich) ning qo‘zg‘almas labi 1 frezaning aylanish o‘qiga nisbatan  masofada joylashishi ta’minlansin. Bu paytda frezaning 3 yon yuzasini (stolni ko‘ndalang yo‘nalishda siljitib) qo‘zg‘almas labning vertikal yuzasidan  oraliqga uzoqlashtiriladi. Bu dastgohni dastlabki sozlashni belgilab yurish va o‘lchash usulida amalga oshiriladi. Bunday sozlash amalga oshirilganidan keyin to‘plamdagi barcha zagotovkalarga ishlov berish, o‘lchov ishlarini qo‘llamasdan (detallarni jarayon davomida tanlab nazorat qilish bundan istesno) va dastgoh stolini ko‘ndalang va vertikal yo‘nalishda siljitmasdan bajariladi. Ishlov berish jarayoni davomida  va  o‘lchamlar o‘zgarmas bo‘lib qolishligi sababli, dastgohning shu sozlanishi bilan ishlov berilgan barcha detallarning  va  o‘lchamlari aniqligi ham bir xil saqlanib qoladi.

Xuddi shu singari zagotovkaning (8.1.v -rasm) tekis ko‘ndalang yuzasiga ishlov berishda zagtovkaning  o‘lchami qisuvchi moslama yuzasidan 1, qirquvchi rezes 3 siljishini chegaralovchi tirgak 4 yuzasigacha bo‘lgan masofa  va shuningdek tayanchdan 4, rezesning qirqish yuzasi uchigacha bo‘lgan masofa  bilan aniqlanadi.



*5.1-rasm. O‘lchamlarni avtomatik olish usulida zagotovkalarga*

*ishlov berish.*

Avtomatik o‘lcham olish usulidan foydalanilganda talab qilingan ishlov berish aniqligini olish vazifasi ishchidan, dastgohni sozlovchiga, asbobsozga, moslama yasovchilar va texnologlarga o‘tadi.

Bu usulning afzalligi sifatida olinadigan aniqlikning ishchi saviyasiga deyarli bog‘liq bo‘lmasligini, ish unumdorligining yuqori bo‘lishini, jarayon iqtisodiy samaradorligi oshishini ko‘rsatish mumkin.

Bu yutuqlar usulning zamonaviy katta seriyalab va ommaviy ishlab chiqarish korxonalarida keng qo‘llanilishiga imkon beradi.

**3.Ishlov berishning tizimli xatoliklari.**

Yuqorida ko‘rib chiqilgan ishlov berish usullarining qaysi biri qo‘llanilmasin, jarayon amalga oshirilishida doimo ma’lum miqdordagi xatoliklar kelib chiqadi. Bu xatoliklar tabiatiga qarab tizimli va tasodifiy turlarga bo‘linadi.

Ishlov berishning tizimli xatoliklari barcha ishlov berilayotgan detallar uchun doimiy yoki ishlov berilayotgan detallarning har biridan ikkinchisiga o‘tishda ma’lum qonuniyat asosida o‘zgarib boradi. Birinchi turdagi xatoliklar doimiy tizimli xatoliklar deyiladi (), ikkinchi turdagi xatoliklar o‘zgaruvchi tizimli (funksional) xatoliklar deb ataladi (). Bu xatoliklar asbob, moslama va dastgohning noaniqligi, yeyilishi va deformasiyalanishi, zagotovka tuzilishining o‘ziga xosliklari, harorat ta’siri va boshqa faktorlar ta’siri natijasida shakillanadi.

Dastgoxning noaniqligi, yeyilishi va deformasiyalanishi natijasida kelib chiqadigan nosozliklarni shpindelning radial urulishi, ko‘ndalang yuza urulishi, (o‘q bo‘yicha) va boshqa shu singari tashkil etuvchilar bo‘lgan xatoliklarni xisoblanib detalga ishlov berish jarayonida bu nosozliklar turli tabiatga tabiatga keltirib chiqaradi.

**4.Ishlov berishning tasodifiy xatoliklari.**

Ishlov berishning tasodifiy xatoliklari ko‘rilayotgan to‘plam detallarining har biri uchun alohida qiymatga ega bo‘lib, ularning paydo bo‘lishi hech qanday ma’lum qonuniyatlarga bo‘ysinmaydi. Bu singari xatoliklar ko‘p sonli boshqarilmaydigan faktorlarning ishlov berish aniqligiga ko‘rsatadigan umumlashgan ta’siri natijasida shakllanadi va ularni o‘rganish uchun matematik statistikaning ma’lum uslublaridan foydalaniladi.

Bu xatoliklarni keltirib chiqaruvchi faktorlarni umumlashtirib, ishlov berish turiga, detalni o‘rnatishga, uni tayanchlashga, berkitishga, dastgohni sozlashga, moslamaga bog‘liq bo‘lgan tashkil etuvchilarga bo‘lish mumkin.

Ishlov berish aniqligiga ta’sir qiluvchi faktorlar, tabiatiga qarab tizimli va tasodifiy xatoliklarni keltirib chiqarish mumkin.

Tizimli xatoliklar ishlov berilayotgan barcha zagotovkalarga bir xilda yoki biror-bir qonuniyat asosida o‘zgarib ta’sir qiladi.

Dastgox doimiy tizimli va o‘zgaruvchi tizimli xatoliklarining kelib chiqishi sabablari dastgox qismlarining yeyilishi, noaniqligi, deformasiyalanishi, moslama va asboblarning ham shu singari xatoliklari, hamda texnologik tizimda sodir bo‘ladigan harorat o‘zgarishlari, zagotovkada bo‘lgan konstruktov xatoliklar bo‘lishi mumkin.

**5.Ishlov berish aniqligiga ta’sir qiluvchi faktorlar.**

Yuklanmagan dastgoxning noaniqligi standartlarda ko‘rsatilgan bo‘lib asosiy parametrlarga beriladigan joizliklari va ularni aniqlash uchun belgilangan vosita va usullari bilan xarakterlanadi. O‘rta o‘lchamga ega bo‘lgan universal dastgoxlar uchun, ular shpindellarning radial va ko‘ndalang urilishi, shpindel konus teshigi urulishi, yo‘naltiruvchilarning to‘g‘ri chiziqlilik darajasi va boshqa ko‘rsatkichlar bilan xarakterlanadi.

Dastgohning geometrik noaniqlik darajasi, ishlov berilayotgan detalga qisman yoki to‘liq tizimli xatoliklar ko‘rinishida o‘tadi.

Shpindel o‘qining noparalelligi silindrik detalning konussimon bo‘lib chiqishiga, vertikal-frezer dastgohida bu xatolik ishlov berilgan yuzaning detal o‘rnatish yuzasiga nisbatan noparalelligiga olib keladi.

Kesish asbobining noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar ham ishlov berishda kelib chiqadigan xatoliklarning shakllanishida ma’lum rol o‘ynaydi. Asboblarning tayyorlanish noaniqligi odatda juda kam bo‘ladi shuning uchun ularning ishlov berilganida topadigan aksi ham kichik bo‘ladi. Odatda detalning tayyorlanish xatoliligida, qirqish asbobi ularning yeyilishidan hosil bo‘ladigan noaniqliklar kata bo‘ladi.

O‘lchamlar avtomatik olinishiga mo‘ljallangan dastgohdlarda kesish asboblarining yeyilish o‘zgaruvchan tizim xatoliklarning kelib chiqishiga olib keladi. Ko‘pchilik xollarda asboblarning yeyilishi ham tabiiy klassik sxema asosida sodir bo‘ladi.

Kesish asbobining tayyorlanish materialini, tuzilishini va kesish tartiblarini rasional tanlash ishlov berilayotgan detal aniqligini oshirish imkoniyatini beradi.



*8.2.-rasm. Vtulkani o‘rnatishdan kelib chiqadigan xatolik sxemasi:*

 *a)-vtulka uch kulachokli patronga o‘rnatilganidagi elastik deformasiyalanishi; b)-ishlov berilgan teshik shakli; v)-ishlov berilgan teshikning detal dastgohdan yechib olinganidan keyingi shakli; A)-siquvchi kuchning ta’sir qilish sxemasi; V)-detal yuzasining deformasiyalanish sxemasi.*

Detalni o‘rnatishda hosil bo‘ladigan kuchlanishlar ham ishlov berish noaniqligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Kelib chiqadigan xatolik miqdori **t**a’sir qiladigan siqish kuchining kattaligiga bog‘liq bo‘ladi. Zagotovkalar 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.

Vtulka patronda berkitilganida, unda elastik deformasiyalanish sodir bo‘lib, kulachoklar ushlab turgan A nuqtalarda zagatovkaning radiusi kichiklashadi, V nuqtalarda esa aksincha, bu o‘lcham oshadi (8.2-rasm).

Vtulkasimon detallarning yuzasida o‘rnatishdan hosil bo‘ladigan xatolik patrondagi kulachoklar soniga ham bog‘liq bo‘ladi. Kulachoklar soni qancha ko‘p bo‘lsa, ularning siqilishidan hosil bo‘ladigan deformasiya shuncha kam bo‘ladi. Ikkita kulachokli patronda ma’lum kuch bilan detal qotirilganida xosil bo‘ladigan deformasiyalanish miqdorini shartli ravishda 100% deb olsak, uchta bo‘lganda 21%, to‘rtta kulachokda 8%, oltita kulachokli patronda qotirilganida 2% deformasiyalanish sodir bo‘ladi.

Shuning bilan bir qatorda ma’lum sharoitlarda ishlov berish xatoligi zagotovkaning og‘irligi, markazdan qochma kuch, ichki kuchlanishlar va boshqa ko‘p faktor ta’sirida kelib chiqishi ham mumkin.

Texnologik tizimning qizishi natijasida hosil bo‘ladigan ishlov berish xatoliklaridastgohning doimiy ishlashi natijasida o‘zgaruvchi tizimli xatoliklar ko‘rinishda hosil bo‘ladi.

Dastgohning qizishdan deformasiyalanishidetallarda xatoliklarninghosil bo‘lish sabablaridanbiri xisoblanadi. Dastgohdalarning qizishining asosiy sababi, ularning harakatlanuvchiqismlarida sodir bo‘ladigan ishqalanishlardan iborat. Shuning uchun asosiy qizuvchi zonalar ishqalanishni kamaytirish maqsadida bu xududdagi tutashuvchi yuzalar o‘rtasida podshipniklar o‘rnatiladi. Shuningdek elektrodvigatel, gidrouzatkichlar, sovituvchi suyuqliklar va boshqa ko‘p faktorlar ta’sirida ham dastgox qizishi va natijada deformasiyalanishi mumkin.

Shpindel babkasining qizishi ham murakkab tabiatga ega bo‘lgan deformasiyalanishlarga olib keladi. Babkaning harorati o‘zgarishi 3-5 soat davomida rivojlanib keyin stabillashadi. Shuning uchun dastgox ish boshlashdan oldin 2-3 soat davomida yurg‘azib qo‘yilishi kerak.

Shunday qilinganida xarorat ta’sirida kelib chiqadigan tizimli xatoliklarni sezilarli miqdorga kamaytirish mumkin bo‘ladi.

Ishlov berish asbobiningqizishi ham ishlov berish xatoligiga sabab bo‘lishi mumkin. U qiziganida asosan o‘z o‘lchamlarini kattalashtiradi va natijada tegishli yo‘nalishda detal ishlov berish xatoligining kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. Ishlov berish asbobining qizish kesish tezligiga, uzatish kattaligiga va boshqa bir qator faktorlarga bog‘liq.

Zagotovkaning qizish natijasidadeformasiyalanishi ham ishlov berish xatoligini kelib chiqishiga sabab bo‘lishi mumkin. Detal qizishi asosan qirqish jarayonida ajralib chiqadigan issiqlik natijasida sodir bo‘ladi. Odatda detal qizishining potensiali, uning qismlari orasida qancha ko‘p bo‘lsa, bu potensial ta’sirida bo‘ladigan deformasiyalanish ham shuncha yuqori bo‘ladi.

Vtulkasimon detallarga ishlov berishda, ularning qizishi katta miqdordagi xatolikning kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

Ishlov berish vaqtida sovutish vositalarini samarali qo‘llash qizishdan kelib chiqadigan xatoliklarni kemaytirishga imkoniyat yaratadi.

**Nazorat savollari.**

1. Detallarga ishlov berish aniqligi.
2. Ishlov berish aniqligini olish usullari.
3. Ishlov berish xatoliklari turlari.
4. Ishlov berishning tizimli xatoliklari.
5. Ishlov berishning tasodifiy xatoliklari.
6. Xatoliklarni keltirib chiqaruvchi faktorlar.
7. Dastgox qizishdan kelib chiqadigan xatoliklar.
8. Detalni dastgoxga o‘rnatishda kelib chiqadigan xatoliklar.
9. O‘lcham aniqligini avtomatik olish usuli.
10. Belgilab yurib ko‘rish usulida o‘lcham aniqligini olish.
11. Belgilab yurib ko‘rish usulida o‘lcham aniqligini olishning qo‘llanilishi.
12. O‘lchamning avtomatik olish usulining qo‘llanishi.
13. Tizimli doimiy xatolik.
14. Tizimli o‘zgaruvchi xatolik.
15. Tizimli doimiy xatoliklarning kelib chiqish sabablari.
16. Tizimli o‘zgaruvchi xatoliklari kelib chiqish sabablari.
17. Tasodifiy xatoliklar.
18. Tasodifiy xatoliklarning kelib chiqishi.