

5-мавзу. МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ АНИҚЛИГИ ВА ҲАТОЛИКНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ.

Режа:

1. Функционал, конструкторлик ва технологик жоизликлар.
2. Ўлчам, шакл ва сиртлар жойлашувининг аниқлиги.
3. Машинасозликда аниқлик ва унга эришиш усуллари.
4. Ишлов беришдаги тизимли ва тасодифий хатоликлар.
5. Иқтисодий эришиш мумкин бўлган аниқлик.

1. Функционал, конструкторлик ва технологик жоизликлар.

Танавор ёки деталнинг аниқлиги деб уларнинг ҳақиқий ўлчамларининг ишчи чизмасидаги ёки наъмунасидаги ўлчамларига мос келиш даражасига айтилади.

Механик ишлов бериш натижасида турли омиллар таъсиридан турлича ноаниқликлар ва шакл хатоликлари келиб чиқади. Масалан, бундай шакл хатоликларни цилиндрик вал типидagi деталларда кўришимиз мумкин, цилиндрик сиртда бўйлама кесими йўналиши бўйича: конуссимон, бочкасимон, эгарсимон ва эгрилик шакл хатоликлари ва кўндаланг кесими бўйича: овалсимон, огранкалик ҳамда кўпқирралик шакл хатоликлари содир бўлади. Кўриниб турибдики, бу хатоликлар буюмнинг асосий сифат кўрсаткичларидан бири геометрик аниқлиги билан боғлиқ. Конструктор ҳар бир буюм ва унинг деталларини хизмат вазифаларига мувофиқ қилиб ишлаб чиқиш босқичида уларнинг чизмаларида тегишли бўлган геометрик

ўлчамларини қўйиб, аниқлигини, яъни ҳар бир ўлчамнинг чегаравий қийматларини ва асосий техник талабларни ўрнатади.

Кўриниб турибдики, деталларга ишлов бериш жараёнида унинг геометрик ўлчамларининг ҳақиқий абсолют қийматларига ҳеч қачон эришиб бўлмайди. Шунинг учун кўзда тутилган ҳолда конструктор онгли равишда ҳар бир геометрик ўлчам учун чегаравий ўлчамлар ўрнатади, яъни жоизлик тайинлайди.

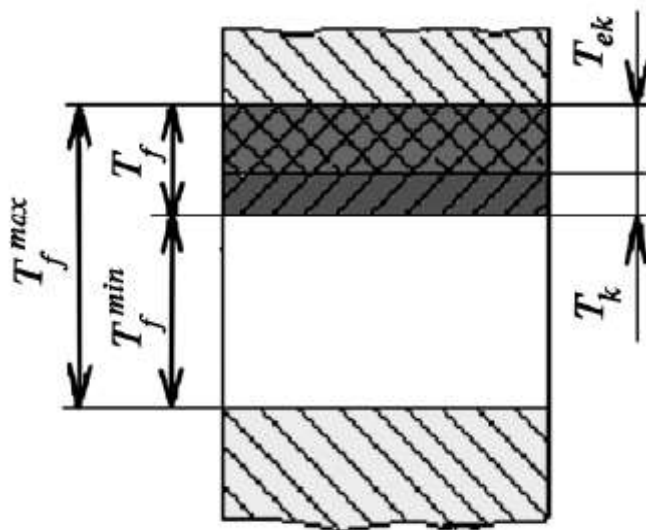
Энг катта ва энг кичик чегаравий ўлчамлар айирмасига жоизлик (допуск) деб аталади.

Функционал, конструкторлик ва технологик жоизликлар

Машина ёки детални рухсат этилган эксплуатацион оғишларини ҳисобга олиб, функционал жоизликлар ўрнатилади. Бинобарин, туташтирилмайдиган сиртлар учун бу гидротизим сопелининг, карбюратор жиклёрлари диаметрларининг жоизликлари ва ҳоказо бўлиши мумкин. У ҳолда бу ўлчамнинг функционал жоизлик T_f энг катта T_f^{max} ва энг кичик T_f^{min} рухсат этилган қийматларининг айирмасига тенг. Бу эса буюмнинг рухсат берилган эксплуатацион кўрсаткичларнинг ўзгаришига боғлиқ ҳолда аниқланади (5.1.1-расм).

Функционал жоизлик T_f эксплуатацион $T_{эк}$ ва конструкторлик T_k жоизликларнинг йиғиндисидан иборат. Биринчи – эксплуатацион жоизлик $T_{эк}$ детални узоқ муддат ишлаши талабини қондирувчи аниқлик захирасини тавсифлайди. Иккинчиси – конструкторлик жоизлик T_k турли хатоликларни компенсация қилади. Туташтирилувчи сиртлар амалга ошириладиган ҳолларда конструкторлик жоизлик деталларни

тайёрлаш хатоликларини, бирикмаларни ва машиналарни йиғиш, уларни ростлаш хатоликларини ҳисобга олади ва бошқа хатоликларни компенсациялайди.



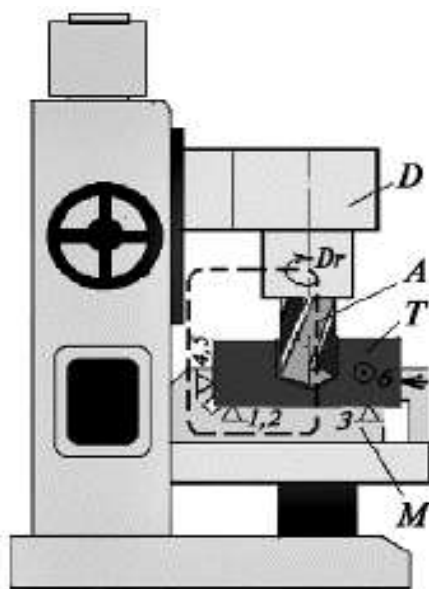
5.1.1-расм. Жоизликларнинг жойлашиш майдони.

Конструкторлик жоизлик функционал жоизлик билан узвий боғлиқ бўлиб, машинани тайёрлаш ва эксплуатация қилиш сарфларини таҳлиллаш (назарий ва тадқиқотлаш ёрдамида) асосида конструктор томонидан ўрнатилади.

Технологик жараён (ТЖ) давом этишида содир бўлувчи оралиқ ўлчамларга тайинланувчи жоизликларга **технологик жоизлик** деб аталади. У содир бўлувчи хатоликларга боғлиқ бўлган жуда ҳам мураккаб жараёндан иборат. Технологик жоизлик конструкторлик жоизликдан кичик бўлиши учун бундай хатоликларни иложи борича минимумга келтириш зарур. Шундай шароитдагина бирикма ва машиналарни йиғиш жараёни енгиллашади. Конструкторлик ва технологик жоизликлар орасидаги нисбатларини таҳлиллаш ТЖ такомиллашганлиги тўғрисида ҳукм чиқариш имконини беради.

2. Ўлчам, шакл ва сиртлар жойлашувининг аниқлиги.

Танаворларни кесиб, механик ишлов бериш жараёни турли мосламалар ва кескич асбоблар билан таъминланган метал кесувчи дастгоҳларда амалга оширилади. Бинобарин, дастгоҳ (Д), мослама (М), асбоб (А) ва танавор (Т) бир бутун ДМАТ-тизимини ҳосил қилади. Унинг элементлари нафақат бир-бирига боғлиқ бўлиши, балки берк контур ичида бўлиши ҳам зарур (5.2.1-расмда пунктир чизиқ билан кўрсатилган). Агар бундай берклик бўлмаса ишлов бериш жараёнини бажариш мумкин эмас.



5.2.1-расм. Беркилган технологик тизим.

Кўрсатилган ҳар бир элемент ўзининг сифати бўйича идеал эмас. Тизимнинг ҳамма элементлари ўзининг сифат кўрсаткичларини детал тайёрлаш жараёнида танаворга ўтказди. Ундан ташқари, кесиш жараёнининг ўзига хослиги ҳам деталнинг сифат кўрсаткичларига ўзининг ўзгартиришларини киритади. Натижада деталларнинг ҳатоликлари келиб чиқади ва қоидага кўра унинг аниқлиги пасаяди.

Машинанинг ҳар бир детали бир нечта сиртлар бирлашмасидан иборат. Деталларнинг кўплигига қарамасдан сиртлар сони чекланган. Булар цилиндрсимон, конуссимон, ясси ва шаклдор сиртлардир.

Танаворларга механик ишлов беришнинг аниқлиги, технологик тизим элементларининг берк контури мавжудлиги билан боғлиқ бўлиб, уч хил аниқлик билан намоён бўлади: ўлчам аниқлиги, шакл аниқлиги ва сиртлар фазовий жойлашувининг аниқлиги билан.

Деталлар турли сиртларининг ўлчам аниқлиги жоизликга мос келиши зарур. Ўлчам жоизлики сезиларли даражада маҳсулот сифатини аниқлайди.

Ўлчамлар тайинланиши бўйича турли гуруҳларга кириши мумкин. Координацияловчи ўлчамлар деталларни ва ўқларни ўзаро жойлашишини аниқлаш учун қўлланилади. Бу ўлчамлар қоидага кўра, жавобгар сиртлар, деталнинг хизмат вазифасини белгиловчи. Масалан, корпусли деталларнинг турли сиртлари бўлиб ясси сиртлари ва валлар, подшипниклар жойлаштирилувчи тешиклари ҳисобланади. Координацияловчи ўлчамлар корпусларнинг ясси ва цилиндрик сиртларини ўзаро боғлаб туради.

Йиғиш ўлчамлари машинанинг бир элементи ҳолатини бошқасига нисбатан аниқлайди. Бу ўлчамлар авваломбор бириктирилувчи сиртларникидир. Корпусли деталларнинг бириктирилувчи сиртлари кўпинча ясси сиртлари ҳисобланади. Кўрсатилганлардан ташқари технологик ўлчамлар қўлланилади. Улар деталларни тайёрлаш ва назорат қилиш учун зарур.

Ўлчам қайси гуруҳга кирмасин, унинг аниқлиги машина сифатига, яъни ўзининг функциясини ўрнатилган чегара оралиғида бажариш қобилияти бўйича бевосита таъсир кўрсатади.

Аниқлик муаммосининг ечими яна бир “ўлчам” тушунчасини ҳал этишни талаб этади. Ўлчамлар номинал (яхлит), чегаравий ва ҳақиқий ўлчамларга фарқланади. Номиналга нисбатан чегаравий ўлчамлар аниқланади. Номинал ўлчам оғишларни ҳисоблашнинг боши бўлиб хизмат қилади ва конструктор томонидан деталнинг хизмат вазифасидан келиб чиққан ҳолда ўрнатилади.

Бинобарин, технологик тизим дастгоҳ-мослама-асбоб-танавор (ДМАТ) доимий (номинал) ўлчамнинг функцияси давом этишининг ўзига хослиги туфайли уни таъминлай олмаслиги сабабли **ҳақиқий** ўлчам тушунчаси киритилган. У рухсат этилган хатолик билан ўлчаш орқали аниқланади. Ҳақиқий ўлчам номиналдан рухсат этилган миқдордан катта фарқ қилмаслиги зарур. Шунинг учун иккита чегаравий ўлчамларга фарқланади – энг **катта** ва энг **кичик**. Номинал ўлчамнинг миқдори энг катта ва энг кичик ўлчамлар оралиғида бўлиши ёки улардан бирига тенг бўлиши ҳам мумкин.

Ҳақиқий деб аталувчи ўлчам, маҳсулотнинг сифатини баҳолаш учун муҳим аҳамиятга эга. Детални тайёрлаш жараёнида ҳар оний вақт бирлигида бу ўлчам турлича бўлиб чиқади. Бунинг физикавий моҳияти шундан иборатки, технологик тизим танаворга ишлов бериб, ҳаракатланиб (нафас олиб) туриш жараёнида бир нечта омиллар вужудга келиб, деталнинг сифатли чиқишига таъсир кўрсатади. Бу омиллар икки турга фарқланади.

Биринчиси – ДМАТ тизимига боғлиқ омиллар, қуйидагилар:

- технологик жиҳознинг геометрик хатоликлари;
- танаворларни ўрнатишдан содир бўлувчи хатоликлар;
- технологик тизимнинг (бикрлиги) эластик деформацияланишидан чақарилган хатоликлар;
- кескич асбобларнинг ўлчамли ейилиши натижасида келиб чиқувчи хатоликлар;
- кескич асбобларни сошлаш билан боғлиқ бўлган хатоликлар;
- технологик тизимларнинг ҳароратдан деформацияланишига боғлиқ хатоликлар;
- барча юқоридаги омиллар таъсирида содир бўлувчи шакл ва фазовий оғиш хатоликлари.

Иккинчиси – ДМАТ тизимига боғлиқ бўлмаган хатоликлар:

- танаворларнинг нусхаланишидан содир бўлувчи хатоликлар;
- танаворларнинг ички кучланишидан келиб чиқувчи хатоликлар.

3. Машинасозликда аниқлик ва унга эришиш усуллари.

Машинасозлик ва асбобсозликнинг аксарият маҳсулотларининг аниқлиги улар сифатининг асосий тавсифидир. Деталларни тайёрлаш ва узелларни йиғишда аниқликни ошириш машина ва механизмларнинг ишлаш муддатини ва ишончилигини оширади. Яқин ўтмишда машинасозликда миллиметрнинг бир неча юздан бир бўлак қисмига тенг допусска эга бўлган деталлар аниқлиги юқори деб

ҳисобланган бўлса, ҳозирги вақтда айрим аниқ маҳсулотлар деталларининг аниқлиги бир неча микрометрда ва ҳаттоки микрометрнинг ўндан бир улуши бўйича талаб қилинади. Золдирли подшипниклар деталларининг аниқлиги оширилиб, тирқишлар 20 мкм дан 10 мкм га камайтирилса, унинг ишлаш муддати 740 соатдан 1200 соатга ошади.

Дастлабки хомакининг аниқлиги оширилса, механик ишлов беришнинг иш ҳажми камаяди, деталларга механик ишлов бериш учун қолдирилган қўйимларнинг ўлчами кичкина бўлади ва ўз навбатида қириндининг камайиши ҳисобига метал ҳам тежалади.

Детал аниқлигининг оширилиши йиғиш вақтида ўлчамларни келтириш ишларини бартараф қилади, детал ва узелларнинг ўзаро алмашинувчанлигини таъминлайди.

Деталнинг аниқлиги деб деталнинг ўлчамлари, геометрик шакли, ишлов берилган сиртларининг ўзаро жойлашиши ва уларнинг ғадир-будирлик даражаси бўйича деталнинг ишчи чизмасидаги талабларига мос келишига айтилади.

Деталларнинг белгиланган аниқлигига бир-биридан фарқ қиладиган қуйидаги икки усуллардан бири билан эришиш мумкин: синов юриш ва ўлчаш усули ҳамда ўлчамларни созланган дастгоҳларда автоматик равишда олиш усули.

Синов юриш ва ўлчаш усули. Бу усулнинг мазмуни шундан иборатки, ишлов берилаётган сиртга кесувчи асбобни келтирилиб, хомакининг маълум бир қисмидан қиринди кесиб олинади, кейин дастгоҳ тўхтатилади ва ҳосил бўлган ўлчамни ўлчанади. Бу билан чизмадаги ўлчамдан четга чиқиш катталиги аниқланади ва асбобнинг ҳолатига зарур ўзгартиришлар киритилади. Хомакига ишлов беришда бундай ёндашиш унга

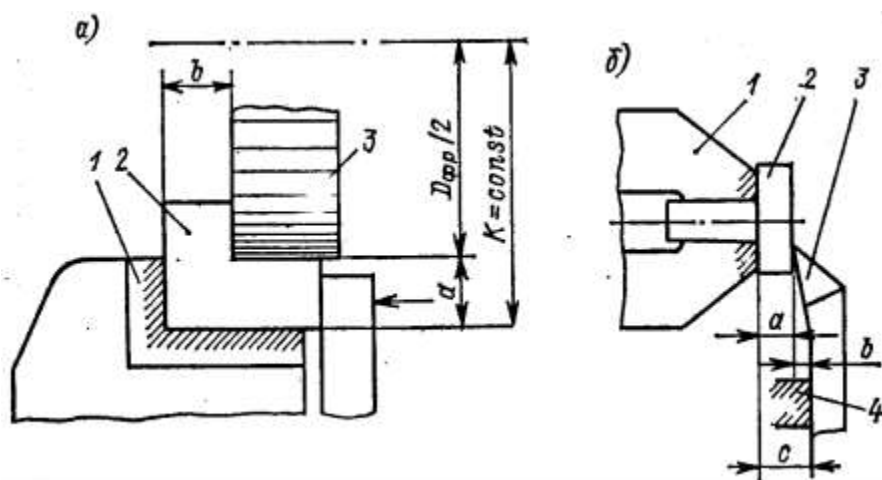
керакли ўлчам таъминлангунча давом еттирилади ва шундан кейингина хомакининг бутун узунлиги бўйича ишлов берилади. Кейинги хомакиларга ишлов беришда юқорида баён қилинган барча ҳаракатлар такрорланади. Айрим ҳолларда синов юриш ва ўлчаш усулида белги қўйиб чиқиш қўлланилади. Бу ҳолда дастлабки хомакининг сиртлари махсус асбоблар (чизғичлар, штангенрейсмус ва бошқалар) орқали ингичка чизиқлар билан бўлажак деталнинг контури белгиланади. Белги қўйиб чиқилган контурлар бўйича ишлов беришда талаб этилган сирт шакллари олинади.

Бу усулнинг ўзига хос қуйидаги ижобий томонлари мавжуд: аниқлиги юқори бўлмаган жиҳозларда юқори аниқликда ишлов беришга эришиш; малакали ишчи томонидан хомакининг хатоликлари аниқланиб ишлов бериш жараёнида бартараф этилиши; кичик ўлчамли хомакилар партиясига ишлов беришда кесувчи асбобнинг ейилиши натижасида ҳосил бўладиган хатоликнинг ўлчам аниқлигига таъсирини ёъқотиш; ноаниқ хомакига ишлов беришда қўйимни тўғри тақсимлаб нуқсон пайдо бўлишининг олдини олиш имкониятининг мавжудлиги, ишчининг мураккаб, қимматбаҳо, кондуктор туркумидаги, айланувчи, бўлувчи ва бошқа турдаги мосламаларни тайёрлашидан озод этиши мумкин.

Юқорида санаб ўтилган ютуқлари билан бирга синов юриш ва ўлчаш усулининг ўзига хос қуйидаги камчиликлари мавжуд: хомакига ишлов бериш аниқлиги кесиб олинаётган қириндининг қалинлигига боғлиқлик; ишчининг айби билан яроқсиз маҳсулот ҳосил бўлиши; синов юришлар ва ўлчашлар учун вақтнинг кўп сарфланиши унумдорликнинг тушиб кетишига сабаб бўлиши;

ишлов беришнинг унумдорлиги кам бўлганлиги ва юқори малакали ишчининг жалб етилиши муносабати билан детал таннархининг ошиб кетиши. Синов юриш ва ўлчаш усулининг юқорида кўрсатилган камчиликлар бўлганлиги туфайли маҳсулотни яқка тартибли ёки кичик серияли ишлаб чиқаришда, таъмирлаш ва асбоб ишлаб чиқарадиган сеҳларда қўлланилади. Кўпинча бу усулдан оғир машинасозликда фойдаланилади.

Созланган дастгоҳларда ўлчамни автоматик равишда олиш усули. Бу усул синов юриш ва ўлчаш усулига хос бўлган камчиликлардан озоддир. Ўлчамларни автоматик равишда олиш усули учун дастгоҳлар хомакига ишлов беришда дастлаб талаб этилган ўлчам аниқлигига қараб соланади ва бунда ишчининг малакаси ва эътиборлилиги аҳамият касб етмайди.



5.1.1-расм. Хомакиларга ишлов беришда ўлчамларни автоматик равишда олиш усули.

Хомаки (2) нинг а ва б ўлчамларини (5.1.1-расм) фрезалаш усули билан олишда фрезалаш дастгоҳининг столини шундай баландликда ўрнатиш керакки, исканжа қўзғалмас лаби (1) нинг таянч сирти фрезанинг айланиш ўқидан $K \cdot D_{фр} / 2 \cdot a$ га тенг масофада туриши керак. Бунинг натижасида фреза (3) нинг ён сирти (столнинг кўндаланг ҳаракати бўйича) исканжа қўзғалмас

лабининг вертикал сиртидан б масофага узоқлашади. Дастгоҳни дастлабки бундай созлаш синов юриш ва ўлчаш усули ёрдамида амалга оширилади, шундан кейин партидаги барча хомакига қўшимча созлаш ишларисиз ишлов берилаверади.

Ишлов бериш жараёнида К ва б ўлчамларнинг ўзгармаслигини эътиборга олсак, ишлов берилаётган хомакининг а ва б ўлчамларининг аниқлиги ҳам созланган дастгоҳда ишлов берилган барча хомакилар учун бир хил бўлади.

Демак, созланган дастгоҳда ўлчамларни автоматик равишда олиш усули билан деталларга ишлов беришда талаб этилган ўлчам аниқлигини олиш вазифасини ишчи-оператордан олиб дастгоҳни созловчига; махсус мослама ва асбоб тайёрловчи малакали ишчига; технологик база ва хомакининг ўлчамларини, уни ўрнатиш ва маҳкамлаш усулларини ва керакли мосламанинг конструкциясини белгиловчи технологга юкланади.

Ўлчамларни автоматик равишда олиш усулининг қуйидаги ижобий томонлари мавжуд: ишлов беришнинг аниқлигини ошириш ва яроқсиз маҳсулотнинг камайиши; ишлов бериш аниқлиги ишчининг малакаси ва диққат- эътиборига боғлиқ эмаслиги; синов юриш ва ўлчаш учун ҳамда олдиндан белги қўйиб чиқиш учун сарф бўладиган вақтларни бартараф этиш ҳисобига унумдорликнинг ошиши; малакали ишчилардан самарали фойдаланиш; созланган дастгоҳларда ишлашни шогирдлар ва юқори малакага эга бўлмаган ишчи-операторлар ҳам бажариши мумкинлиги ва келажакда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришнинг ривожланиши билан асосий ишларни автоматлаштирилган дастгоҳлар - автоматларга ва саноат роботларига юклаш мумкинлиги; юқори малакали

ишчилар дастгоҳларни сошлаб бир пайтнинг ўзида уларнинг 10 - 12 тасига хизмат қилиши; юқори меҳнатни унумдорлиги, яроқсиз маҳсулотларнинг камайиши, юқори малакали ишчи кучига талабнинг пасайиши, ишлаб чиқариш сарфининг камайиши ишлаб чиқаришнинг тежамлилигини ошишига олиб келади.

Ўлчамларни автоматик равишда олиш усулининг афзаллиги ушбу усулнинг замонавий серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда кенг тарқалганлигидан далолат бермоқда.

4. Ишлов беришдаги тизимли ва тасодифий хатоликлар.

Ишлов беришнинг тизимли хатоликлари.

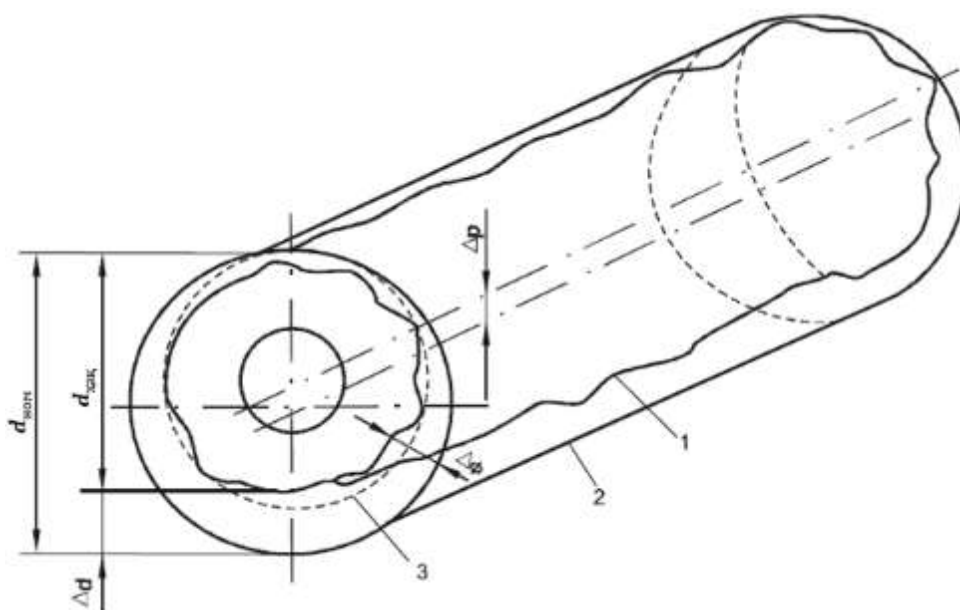
Ишлов беришнинг тизимли хатоликлари барча ишлов берилаётган деталлар учун доимий ёки ишлов берилаётган деталларнинг ҳар биридан иккинчисига ўтишда маълум қонуният асосида ўзгариб боради. Биринчи турдаги хатоликлар доимий тизимли хатоликлар дейилади ($\Delta_{\text{тиз}}$) ва иккинчи турдаги хатоликлар ўзгарувчи тизимли (функционал) хатоликлар деб аталади ($\Delta_{\text{ф}}$). Бу хатоликлар асбоб, мослама ва дастгоҳнинг ноаниқлиги, ейилиши ва деформацияланишидан, заготовканинг хатоликларидан, ҳарорат таъсиридан ва бошқа факторлар таъсири натижасида шаклланади.

Станокнинг ноаниқлиги, ейилиши ва деформацияланиш натижасида келиб чиқадиган нуқсонларга шпинделнинг радиал урилиши, кўндаланг юза урилиши (ўқ бўйича) ва бошқа шу сингари ташкил этувчилардан иборат бўладиган хатоликлар киради.

Қирқиш асбобининг ноаниқлигига ва ейилишига боғлиқ бўлган хатоликлар (айниқса фреза, развёртка, зенкер каби

меъёрланган асбобларнинг) кўпчилик ҳолларда бевосита ишлов берилаётган деталга ўтади. Одатда қирқиш асбобининг ноаниқлиги жуда кичик бўлади ва ишлов беришга асосан унинг ейилишидан келиб чиқадиган хатолиги катта таъсир кўрсатади.

Ишлов беришнинг тасодифий хатоликлари – кўрилаётган тўплам деталларининг ҳар бири учун алоҳида қийматга эга бўлиб, уларнинг пайдо бўлиши ҳеч қандай маълум қонуниятларга бўйсинмайди. Бу сингари хатоликлар кўп сонли бошқарилмайдиган факторларнинг ишлов бериш аниқлигига кўрсатадиган умумлашган таъсири натижасида шаклланади ва уларни ўрганиш учун математик статистиканинг маълум услубларидан фойдаланилади.



5.4.1-расм. Кесиб ишлов беришдаги ҳатолик: 1 – ҳақиқий профиль; 2 – номинал профиль; 3 – ҳақиқий профильга унинувчи айлана; Δd – ўлчам ҳатолиги; Δp – юзаларнинг жойлашуви ҳатолиги; $\Delta \phi$ – шакл ҳатолиги.

Бу хатоликларни келтириб чиқарувчи факторларни умумлаштириб, ишлов бериш турига, детални ўрнатишга, уни таянчлашга, беркитишга, дастгоҳни созлашга, мосламага боғлиқ бўлган ташкил этувчиларга бўлиш мумкин.

Кесиб ишлов беришдаги хатоликларни схематик равишда қуйидаги кўринишда тасвирлаш мумкин (5.2.1-расм).

Ишлов бериш аниқлигига таъсир қилувчи факторлар.

Табиатига қараб тизимли ва тасодифий хатоликларни келтириб чиқариш мумкин.

Тизимли хатоликлар ишлов берилаётган ҳамма заготовкаларга бир хилда ёки бирор-бир қонуният асосида ўзгариб таъсир қилади.

Тизимли ва ўзгарувчи систематик хатоликларнинг келиб чиқиш сабаблари станок қисмларининг емирилиши, ноаниқлиги, деформацияланиши, мослама ва асбобларнинг ҳам шу сингари хатоликлари, ҳамда технологик тизимда содир бўладиган ҳарорат ўзгаришлари, заготовкада бўлган конструктив хатоликлар бўлиши мумкин.

Юкланмаган станокнинг ноаниқлиги стандартлар билан кўрсатилган бўлиб асосий параметрларга бериладиган қўнимлари ва уларни аниқлаш учун белгиланган восита ва усуллари билан характерланади. Ўрта ўлчамга эга бўлган универсал станоклар учун улар шпинделларнинг радиал ва кўндаланг урилиши, шпиндел конус тешиги урилиши, йўналтирувчиларнинг тўғри чизиқлилиқ даражаси ва бошқа кўрсаткичлар билан характерланади.

Станокнинг геометрик ноаниқлик даражаси, ишлов берилаётган деталга қисман ёки тўлиқ систематик хатоликлар кўринишида ўтади.

Шпиндел ўқининг нопаралеллиги цилиндрик деталнинг конуссимон бўлиб чиқишига, вертикал – фрезер станогида бу хатолик ишлов берилган юзанинг детал ўрнатиш юзасига нисбатан нопаралеллигига олиб келади.

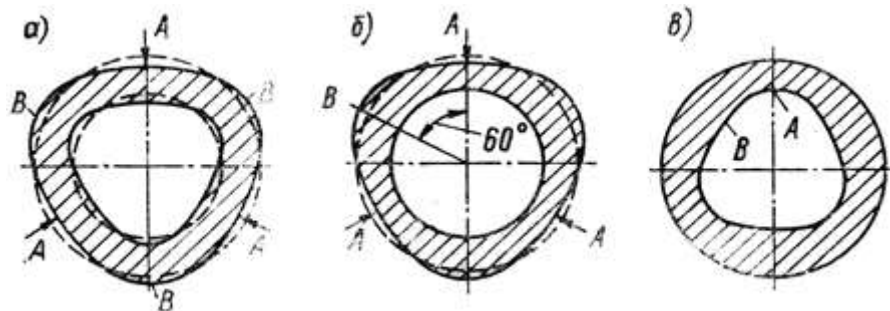
Кесиш асбобининг ноаниқлиги ва емирилишидан келиб чиқадиган хатоликлар. Асбобларнинг тайёрланиш ноаниқлиги одатда жуда кам бўлади шунинг учун уларнинг ишлов берилганида топадиган акси ҳам жуда кам бўлади. Одатда детал ноаниқлигида уларнинг емирилишидан ҳосил бўладиган ноаниқликлар каттадир.

Ўлчамлар автоматик олинишига мўлжалланган станокларда кесиш асбобларининг емирилиши ўзгарувчан систематик хатоликларнинг келиб чиқишига олиб келади. Одатда асбобларнинг емирилиши ҳам табиий классик схема асосида содир бўлади.

Кесиш асбобининг тайёрланиш материални, конструкцияси ва кесиш тартибларини рационал танлаш ишлов берилаётган детал аниқлигининг ошишига олиб келади.

Детални ўрнатишда ҳосил бўладиган кучланишнинг ишлов бериш ноаниқлигига таъсири, таъсир қиладиган сиқиш кучининг катталигига боғлиқ бўлиб, заготовклар бир хил бўлиб таъсир этувчи кучлар катталиги ва йўналиши бўйича ўзгармас бўлса, деталда ҳосил бўладиган хатоликлар ҳам тизимли характерга эга бўлади. Уларнинг катталиги ва ўзгаришини маълум формулалар ёрдамида ҳисоблаб топиш мумкин бўлади.

Втулка патронда беркитилганда унда эластик деформацияланиш содир бўлиб, кулачоклар ушлаб турган жойларда А заготовканинг радиуси кичиклашади, В нуқталарда эса бу ўлчам ошади (5.4.2-расм).



5.4.2-расм. Втулкани ўрнатишдан келиб чиқадиган хатолик схемаси: а-втулка уч кулачокли патронга ўрнатилганидаги эластик деформацияланиши; б-ишлов берилган тешик шакли; в-тешикнинг детал дастгоҳдан ечиб олинганидан кейинги шакли; А-кучнинг таъсир схемаси; В-деформацияланиш схемаси.

Втулкасимон деталларнинг юзасида ўрнатишдан ҳосил бўладиган хатолик патрондаги кулачоклар сонига ҳам боғлиқдир. Кулачоклар сони қанча кўп бўлса уларнинг сиқилишидан ҳосил бўладиган деформация шунча кам бўлади. Иккита кулачокда шартли равишда 100% деб олсак, учта бўлганда 21%, тўрта кулачокда 8%, олтита кулачокда 2% деформацияланиш содир бўлади.

Шунинг билан бир қаторда маълум шароитларда ишлов бериш хатолиги заготовканинг оғирлигидан, марказдан қочма куч таъсирида, ички кучланишлар натижасида ва бошқа кўп сабаблар натижасида келиб чиқиши ҳам мумкин.

Технологик тизимнинг қизиши натижасида ҳосил бўладиган ишлов бериш хатоликлари станокнинг доимий ишлаши натижасида ўзгарувчан тизимли кўринишда ҳосил бўлади.

Станокнинг қизишдан деформацияланиш деталларда ҳосил бўладиган хатоликларнинг сабабларидан биридир. Станокларнинг қизишининг асосий сабаби, уларнинг ҳаракатланувчи қисмларида содир бўладиган ишқаланишлардир. Шунинг учун асосий қизувчи зоналар подшипникли туташмалар мавжуд жойлардир. Шунингдек электродвигател, гидроузаткичлар, совитувчи суюқликлар ва бошқа кўп факторлар таъсирида ҳам станок қизиши ва натижада деформацияланиши мумкин.

Шпиндел бабкасининг қизиши ҳам мураккаб табиатга эга бўлган деформацияланишларга олиб келади. Бабканинг ҳароратда ўзгариши 3-5 соат давомида ривожланиб кейин стабиллашади. Шунинг учун станок иш бошлашдан олдин 2-3 соат давомида юрғазиб қўйилиши керак.

Ишлов бериш асбобининг қизиши ҳам ишлов бериш хатолиги сабаби бўлиши мумкин. У қизиганида асосан ўз ўлчамларини катталаштиради ва натижада тегишли равишда детал ишлов бериш хатолигининг келиб чиқишига сабаб бўлади. Қизишнинг катталиги кесишнинг тезлигига, узатиш катталигига ва бошқа бир қатор факторларга боғлиқдир.

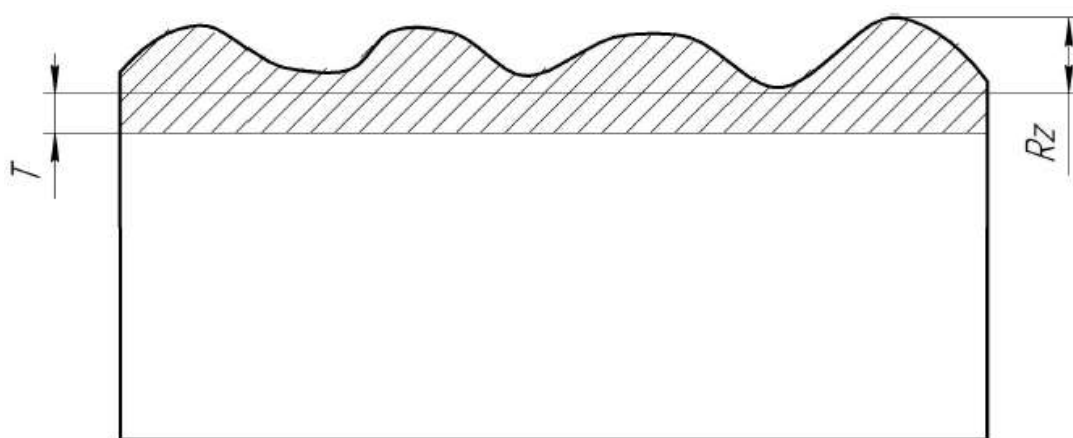
Заготовканинг қизиш натижасида деформацияланиши ҳам ишлов бериш хатолиги сабаби бўлиши мумкин. Детал қизиши асосан қирқишда ажралиб чиқадиган иссиқлик натижасидир. Одатда детал қизишининг потенциали, унинг қисмлари орасида қанча кўп бўлса, унинг таъсирида бўладиган деформацияланиш ҳам шунча юқори бўлади.

Втулкасимон деталларга ишлов беришда уларнинг исиши катта хатоликнинг келиб чиқишига сабаб бўлади.

Ишлов бериш вақтида совутиш воситаларини қўллаш қизишдан келиб чиқадиган хатоликларни камайтиришга имконият яратади.

5. Иқтисодий жиҳатдан эришиш мумкин бўлган аниқлик.

Иқтисодий жиҳатдан эришиш мумкин бўлган аниқлик – бу муайян жиҳозларда қўшимча сарф-ҳаражатларсиз эришиш мумкин бўлган аниқликдир (5.5.1 ва 5.5.2 жадваллар).



5.5.1 – расм. Қўйимнинг асосий ташкил этувчилари.

Қўйим – бу талаб қилинган сифат ва аниқликдаги юзани ҳосил қилиш учун қирқиб олиб ташланиши лозим бўлган қатлам. Қўйим миқдори кўп ҳам кам ҳам эмас, балки оптимал бўлиши лозим. Қўйим миқдори аналитик ва статистик усуллар билан аниқланади. Қўйимнинг минимал миқдори олдинги операцияда ҳосил бўлган микроноаниқликлар, физик-механик хусусиятлари ва структураси ўзгарган қатлам ҳамда ўзаро боғлиқликдаги юзаларнинг фазовий четланишларни бартараф қилиш учун етарли бўлиши керак. 5.5.1-расмда қўйимнинг асосий ташкил этувчилари келтирилган.

I операциядаги қирқиб олиб ташлиниши лозим бўлган минимал қўйим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Z_{\min i} = R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1} + \varepsilon_i}$$

Бу ерда: R_{zi-1} – олдинги операциядан кейинги юза нотекислигининг максимал баландлиги;
 T_{i-1} – олдинги операцияда ҳосил бўлган нуқсонли қатламнинг энг катта чуқурлиги;
 ρ_{i-1} – олдинги ўтишда яратилган ўзаро боғлиқликда юзаларнинг фазовий четланишлари.

5.5.1 – жадвал. Асосий ишлов бериш услубларида иқтисодий жиҳатдан эришиш мумкин бўлган аниқлик.

Ишлов бериш тури		Юза ғадир-будирлиги	Нуқсонли қатлам чуқурлиги (мкм)	Ўлчамнинг жоизлик квалитети	Юзаларнинг аниқлик ва жойлашув даражаси	Қўйим миқдори
1	2	3	4	5	6	7
Ташқи йўниш	Қоралама	25-50	120-60	14-15	11-13	1.5-3
	Яримтоза	6.3-12.5	50-20	12-14	10-12	0.3-0.5
	Тоза	1.6-3.2	30-20	6-9	7-9	0.2-0.5
Кенгайтириш	Қоралама	25-50	50-20	14-15	10, 11	1.5-3
	Яримтоза	12.5-25	25-10	12-14	7-9	0.2-0.5
	Нозик	1.6-3.2	10-5	7-9	4-6	0.1-0.3
Пармалаш		6.3-25	70-15	12-14	9-12	D/2
Зенковка	Қоралама	12.5-25	50-20	12-13	10-12	0.5-0.7
	Тоза	3.2-6.3	30-10	10-11	6-8	0.3-0.5
Разверткалаш	Тоза	6.3-12.5	25-15	9-10	8-10	0.2-0.4
	Нозик	1.6-3.2	15-5	7-8	6-7	0.15-0.25
Протяжкалаш	Қоралама	6.3	25-10	8-9	8-10	ҳисобл.
	Тоза	0.8-3.2	10-5	7-8	6-8	ҳисобл.
Рандалаш	Қоралама	12.5-25	150-100	12-14	10-11	2-4
	Тоза	3.2-6.3	20-30	8-10	9-10	1-1.5

Ишлов бериш тури		Юза ғадир-будирлиги	Нуқсонли қатлам чуқурлиги (мкм)	Ўлчамнинг жоизлик квалитети	Юзаларнинг аниқлик ва жойлашув даражаси	Қўйим миқдори
1	2	3	4	5	6	7
Фрезалаш	Қоралама	6.3-40	100-80	12-14	9-10	1.5-3
	Яримтоза	3.2-6.3	60-40	10-11	7-8	0.7-15
	Нозик	0.8-16	30-10	8-9	6-7	0.5-1
Жилвирлаш	Яримтоза	3.2-6.3	20	8.11	6-8	0.25-0.8
	Тоза	0.8-1.6	15-5	6-8	4-6	0.05-1
	Нозик	0.2-0.4	5	5-7	3-5	0.04-0.08
Суперфиниш ва хонинглаш	Даствлабк и	0.1-0.4	3-6	5-7	2-4	0.02-0.1
	Тоза	0.05-0.20	3-1	5-6	1-3	0.01-0.02
Яқунлаш	Даствлабк и	0.1-0.2	5-6	5-6	2-4	0.02-0.05
	Нозик	0.012-0.05	3-4	5 ва ундан аниқ	1-3	0.005-0.015
Силлиқлаш			0.4-1.6	-	2-7	-

5.5.2-жадвал. Тишли ғилдирак гардишларини тайёрлашдаги иқтисодий жиҳатдан эришиш мумкин бўлган аниқлик.

Тишли ғилдиракларга ишлов бериш тури	Аниқлик даражаси	Айланма тезлик м/с	Буюм тури
1	2	3	4
Нусхалаш усули	9-12	2-4	Дағал узатмалар учун кичик юкланишдаги узатмалар
Обкаткалаш усули	8-9	6-10	Умумий машинасозлик юк кўтариш механизмлари нормал редукторлар
Шевинглаш	5-6-7	10-15	Метал кесиш дастгоҳлари, тезкор редукторлар, авто ва авиасозлик

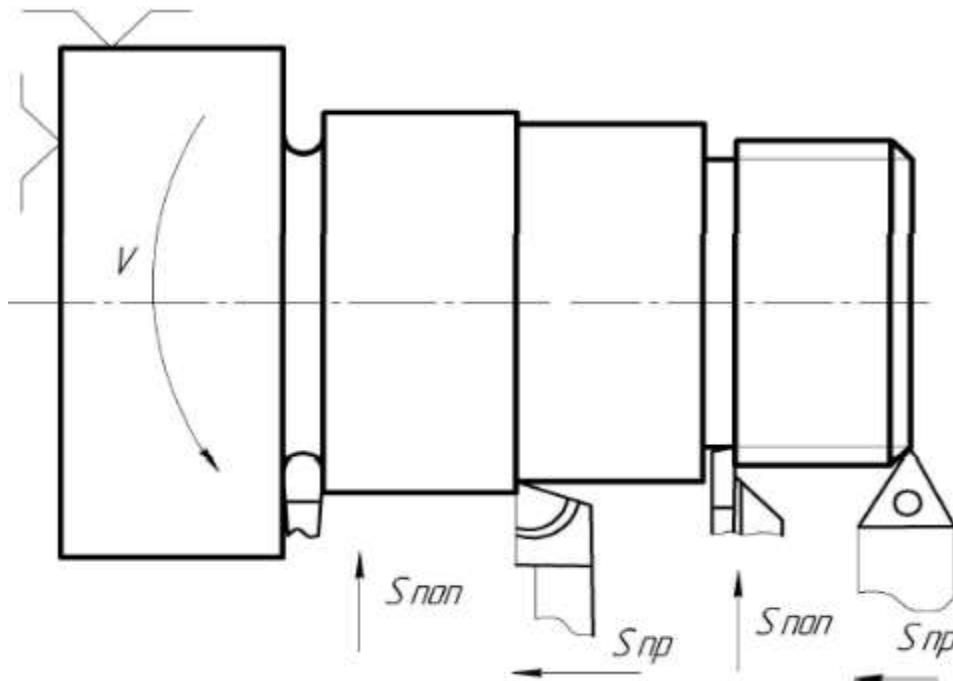
Тишли ғилдиракларга ишлов бериш тури	Аниқлик даражаси	Айланма тезлик м/с	Буюм тури
1	2	3	4
Жилвирлаш	5-6	15-30	Турбинали узатмалар, 8-9 аниқлик даражасидаги тишли ғилдиракларни ўлчаш учун ўлчаш ғилдираклари авто ва авиасозликда юқори талаб қўйилувчи тишли узатмалар
Якунлаш ва притирка қилиш	3-4	45-70	Прецизион бўлувчи механизмлар, юқори тезлик турбиналари
Юқори аниқликдаги дастгоҳдарда обкатка қилиш	3-4	45-70	5-6 аниқлик даражасидаги тишли ғилдиракларни ўлчаш учун ўлчаш ғилдираклар

Барча тишли ғилдираклар ва узатмалар тайёрланиш аниқлигига кўра 12 аниқлик даражаларига ажратлади. Тўғри ва конуссимон тишли ғилдираклар ҳамда узатмаларнинг аниқлиги меъёрлар асосида белгиланади:

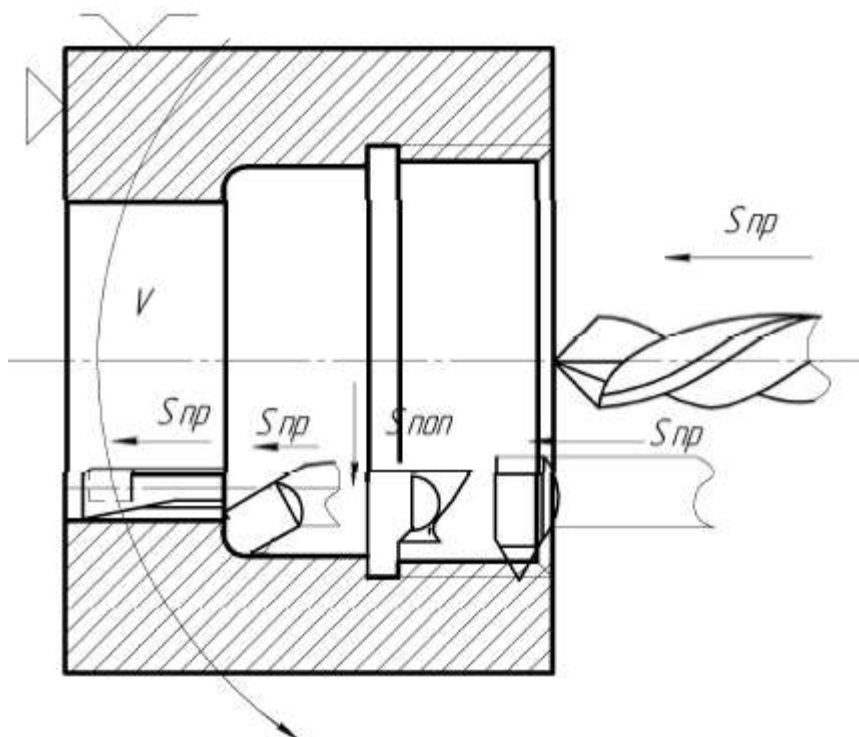
1. Кинематик аниқлик.
2. Бир текис ишлаши.
3. Узатмада тишларнинг илашиши.
4. Бириктириш тури ва ёнлама тирқиш жоизлигига кўра.

Турли ҳил ишлов бериш кўринишларида технологик эскизларга мисоллар:

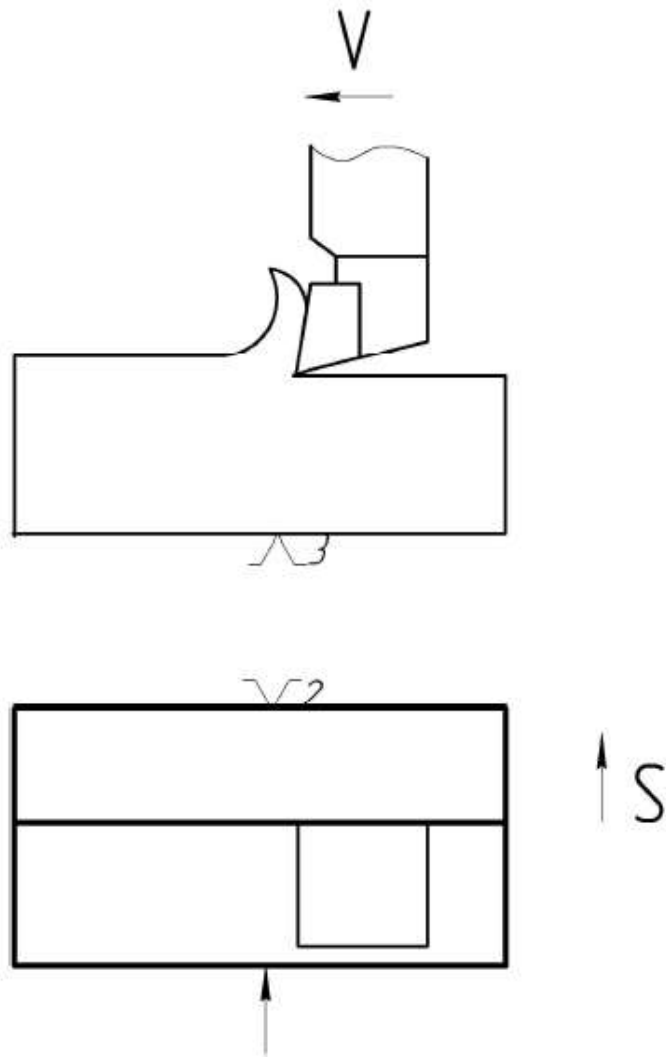
Ташқи йўниш



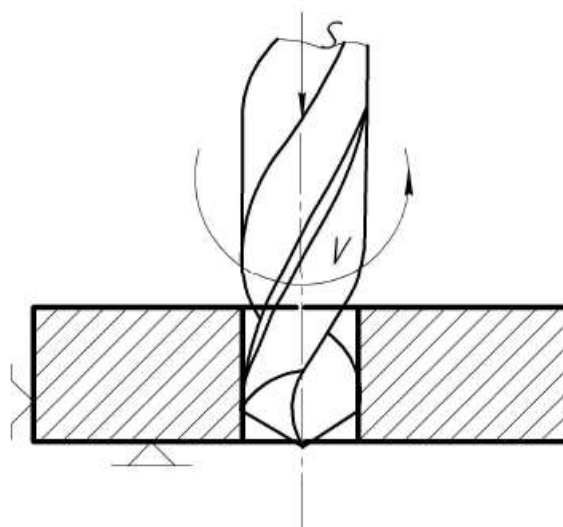
Тешик кенгайтириш



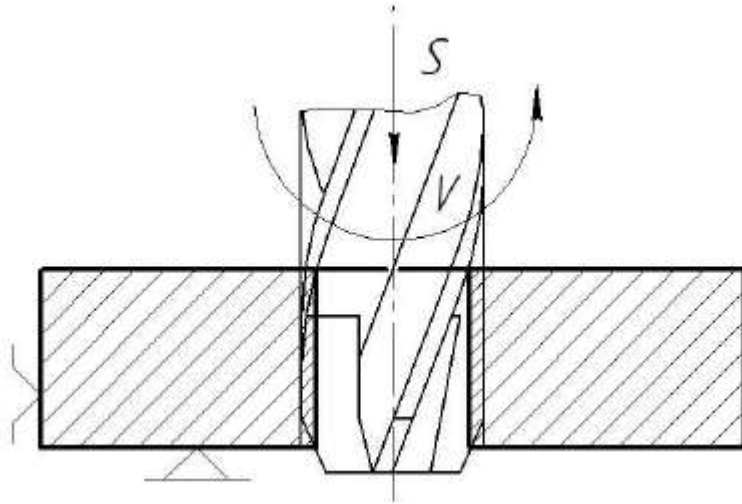
Рандалаш



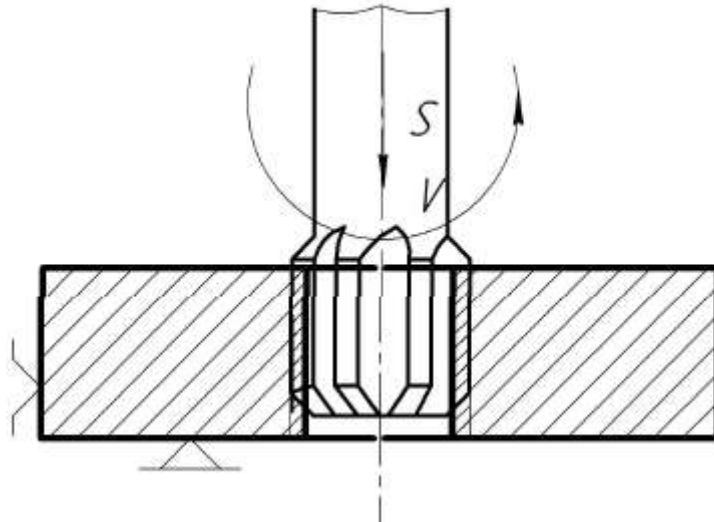
Пармалаш



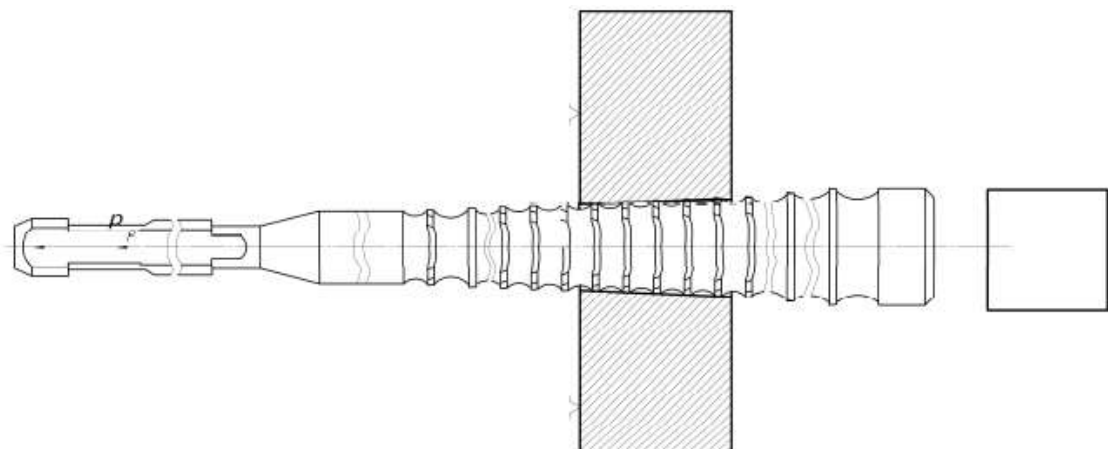
Зеркерлаш



Разверткаш

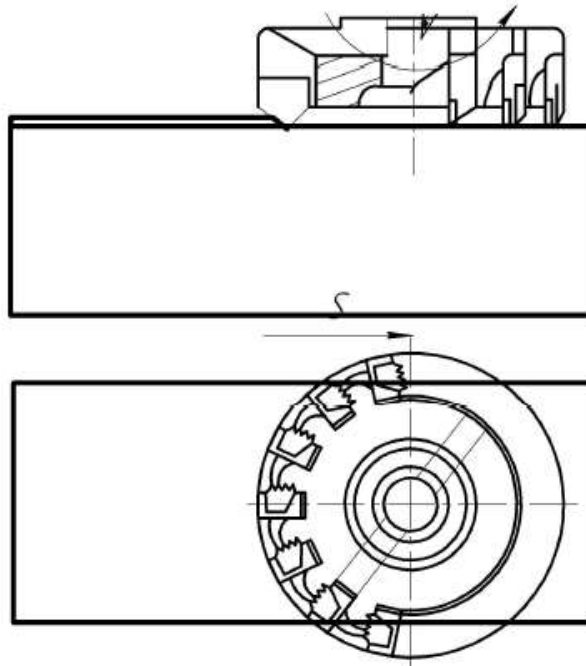


Сидириш

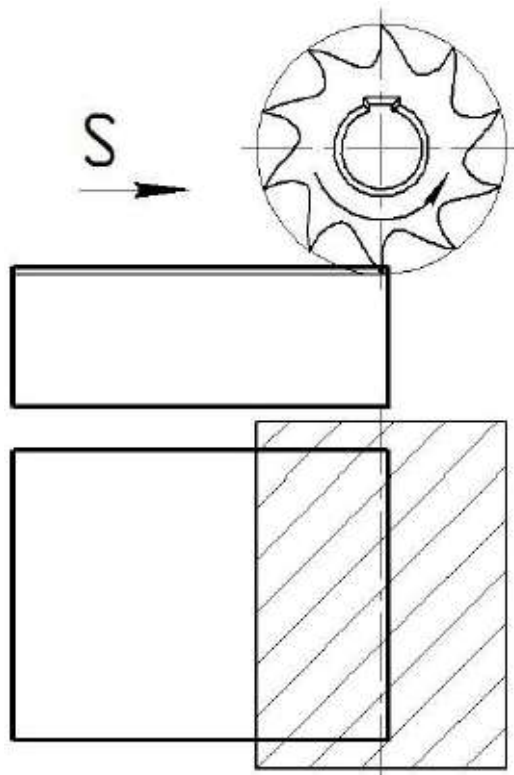


Ясси юзаларни фрезалаш

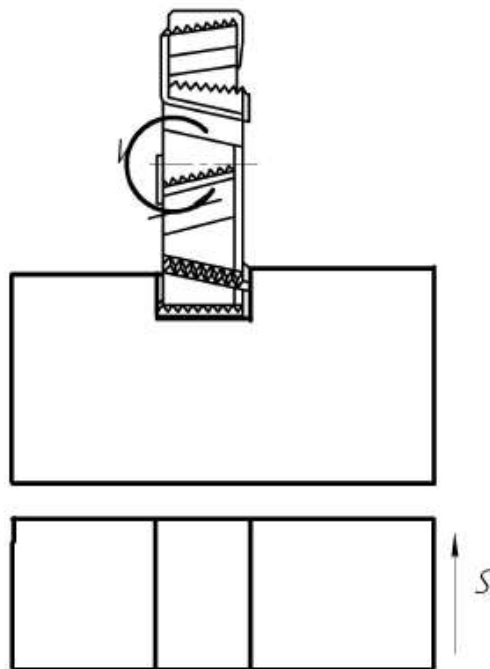
1) Торецли фрезалар билан фрезалаш



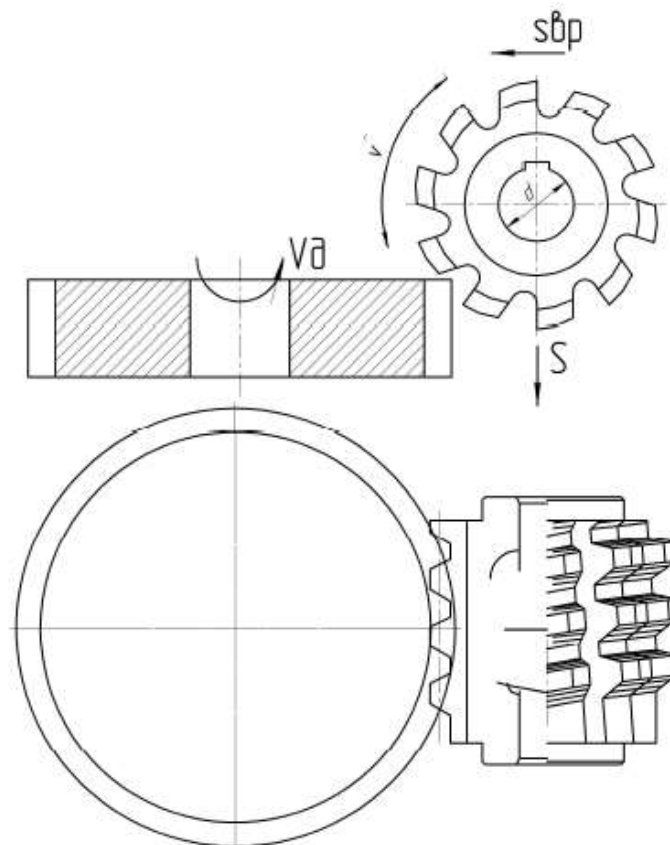
2) Цилиндрсимон фрезалар билан фрезалаш



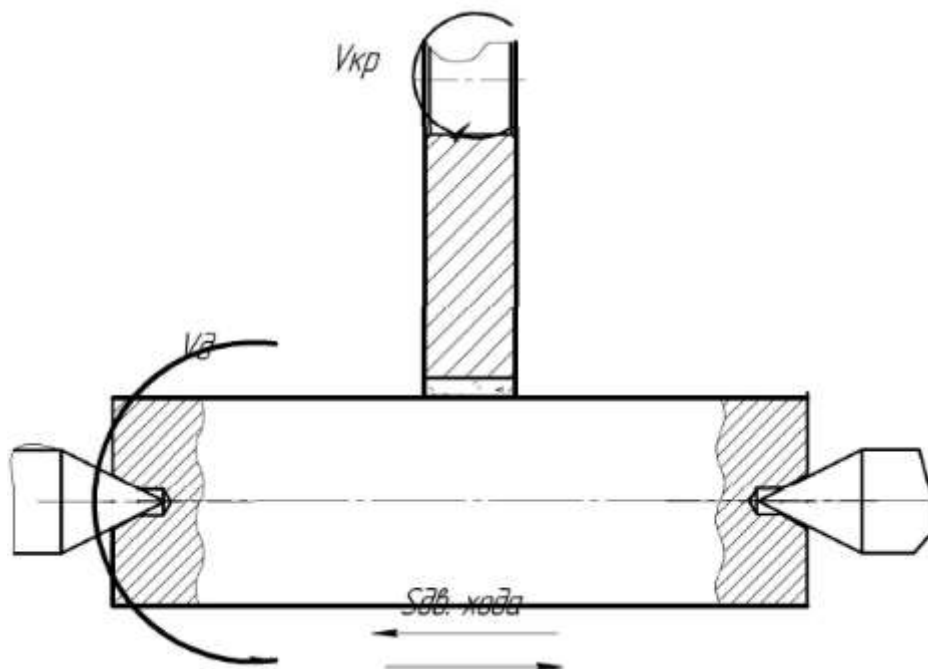
3) Уч қиррали фрезалар билан паз очиш



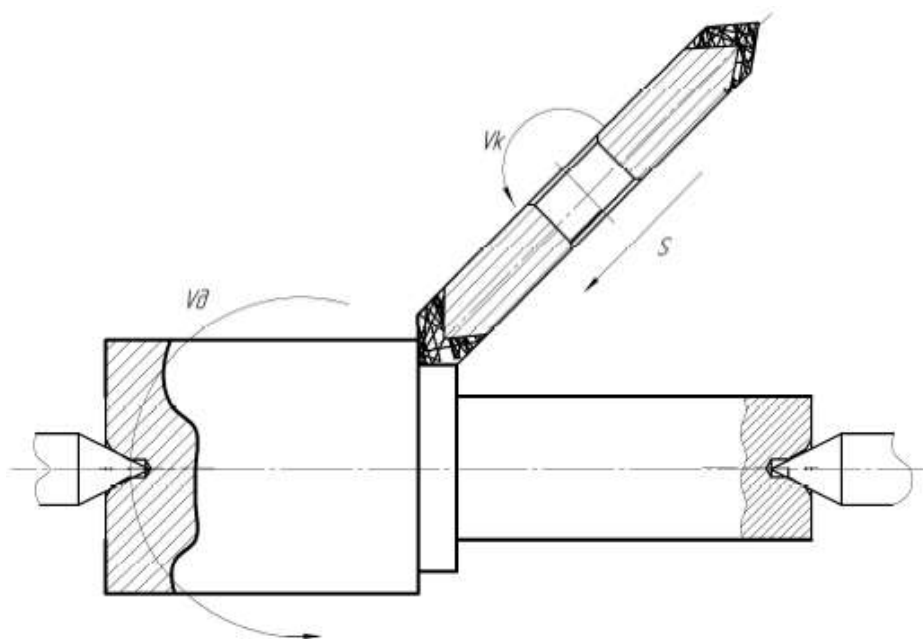
4) Тишли ғилдиракларни фрезалаш, обкатка услуби



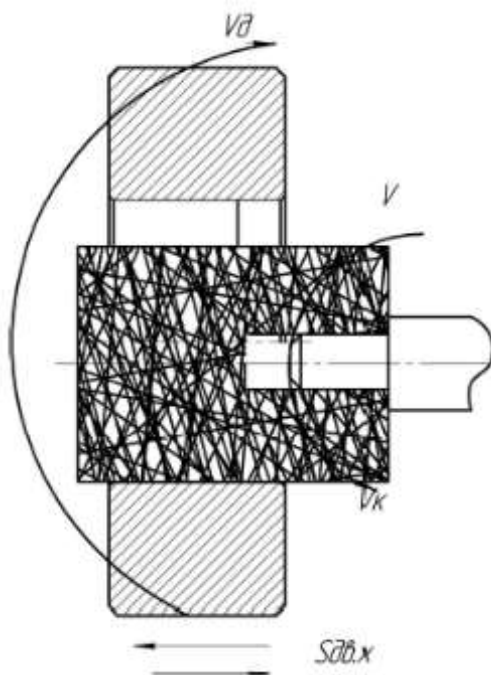
Юмалок жилвирлаш



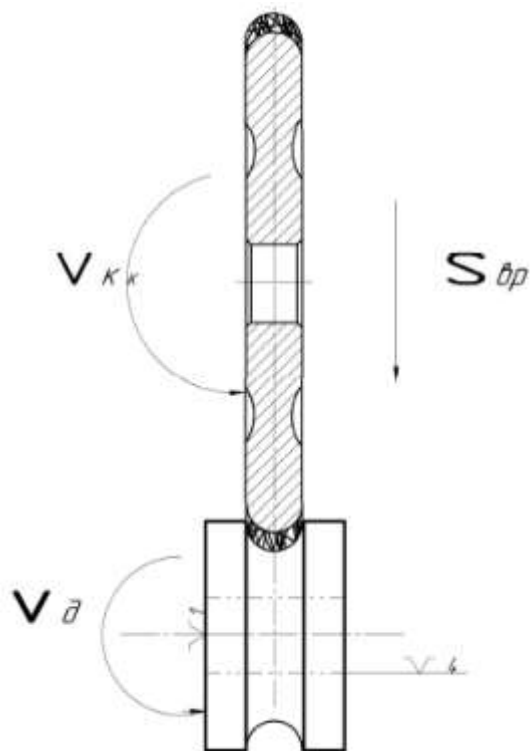
Ботириб жилвирлаш



Бўйлама ўтишли ички жилвирлаш



Шаклдор жилвирлаш



Абразив қирқиш

