

Course: Manufacturing of parts in mechanical engineering

**Lecture 5. Technological processes of
mechanical processing of cylindrical gears.**

Lecturer: Mukhammadazim Rustamov

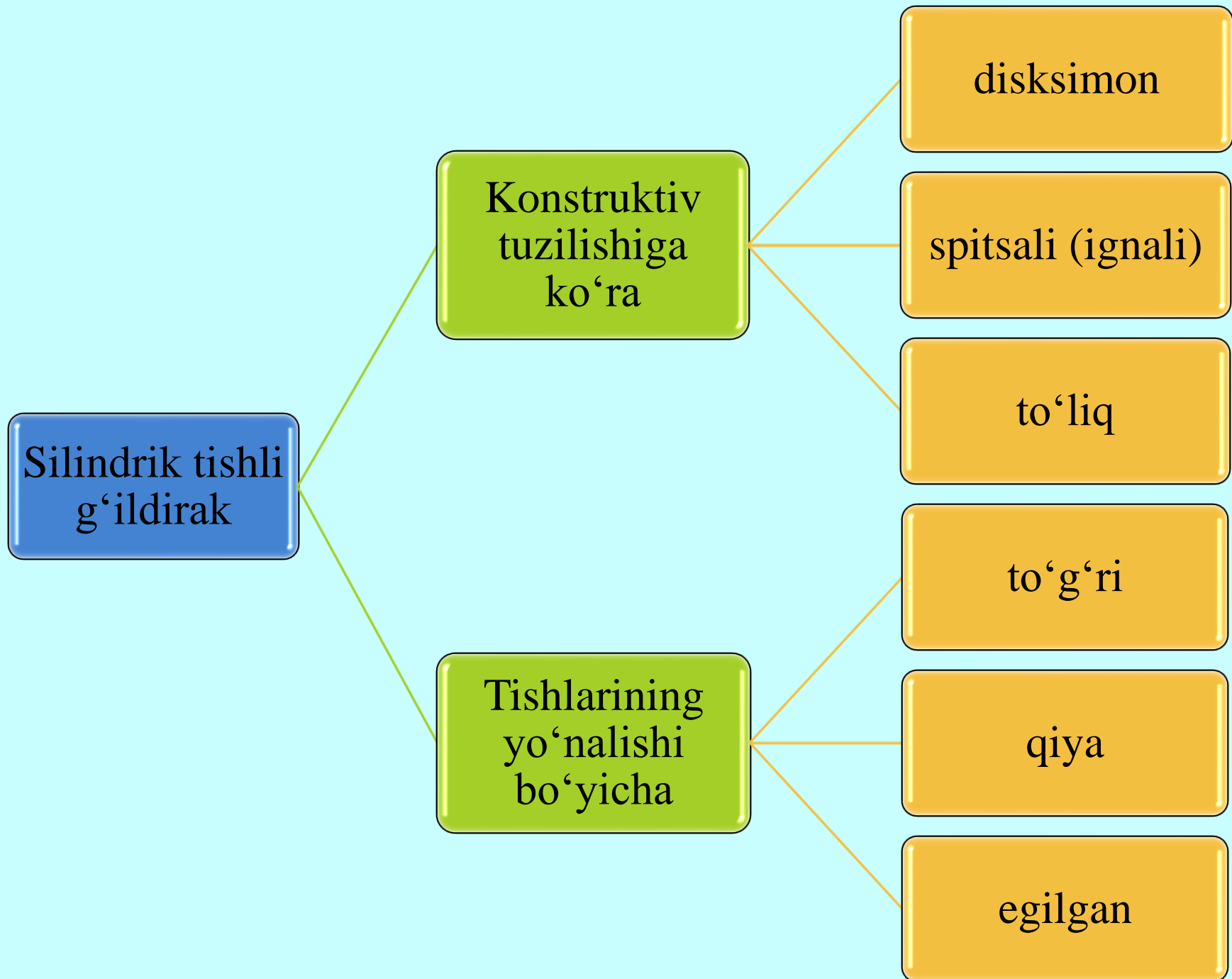
5-ma'ruza. Silindrik tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlari

Reja:

- 1. Silindrik tishli g'ildiraklarning xizmat vazifasi, texnik shartlar va zagotovka materiallari.**
- 2. Silindrik tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarining bosqichlari.**
- 3. Silindrik tishli g'ildiraklarni nazorat qilish.**

1. Silindrik tishli g'ildiraklarning xizmat vazifasi, texnik shartlar va zagotovka materiallari

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





To'liq to'g'ri tishli
g'ildirak



Disksimon qiya tishli
g'ildirak

Chapdagi rasm manba: <https://rusolymp.ru/wp-content/uploads/2019/04/32.jpg>

O'ngdagi rasm manba: <https://ms-74.ru/img/parts-30351/Zubchatoe-koleco-16-03-37.webp>

Silindrik tishli g'ildiraklarning xizmat vazifasidan kelib chiqqan holda ularni markaziy teshiklari va tishli yuzalarini tayyorlashga alohida e'tibor qaratilishi talab etiladi. Shunday qilib bu yuzalarni o'zaro joylashishining xatoligi 0,01-0,1 mm chegarasida bo'lishi kerak. Tishli g'ildiraklarni gardish qismining sirtini markaziy teshik o'qiga nisbatan perpendikulyarligi 0,05-0,1 mm bo'lishi talab etiladi. Markaziy teshik IT6...IT8 kvalitet aniqligida va yuza tozaligi Ra 1,25...Ra 2,5 bo'ladi.

Silindrik tishli g'ildiraklarni tayyorlash bo'yicha talablar ularning aniqlik darajasi bilan belgilanadi. Mashinasozlikda 5 dan 10 gacha aniqlik darajasiga ega bo'lgan tishli g'ildiraklar qo'llaniladi. 9 dan 10 aniqlik darajasidagilari ochiq tishli uzatmalarda qo'llanilsa 5-6 aniqlik darajasidagilar esa yuqori aniqlikdagi mexanizmlarda qo'llaniladi. Bu tishli g'ildiraklarning tishlarini ishchi yuzalari $Ra_{0,63} \dots Ra_{2,5}$ mkm bo'yicha bo'ladi.



Po‘lat materialidan
tayyorlangan tishli
g‘ildiraklar

Manba: <https://www.zuborez.ru/images/news/izgotovlenye-zubchatyh-koles.jpg>



Cho‘yan materialidan
tayyorlangan tishli
g‘ildirak

Manba: <https://fonderia.by/wp-content/uploads/2020/07/otlivka-%C2%ABzvezdochka-dlya-betonomeshalki-z14.jpg>

Silindrik tishli g'ildiraklar tayyorlash uchun material uzatiladigan burovchi momentning va aylanma tezlikning miqdoriga bog'liq ravishda tanlanadi. Kichik kuchlar ostida va kichik tezliklarda ishlovchi g'ildiraklar rangli metallar, plastmassalar, kulrang yoki bolg'alangan cho'yanlardan toblanmagan konstrukcion po'latlar 30, 35 yoki 45 lardan tayyorlanadi. Katta kuchlar ta'sirida va yuqori tezliklarda ishlovchi tishli uzatmalar g'ildiraklari termik ishlov berilgan po'lat 45 yoki legirlangan po'latlar 40X, 12XN3A, 18XGT va shu kabilardan tayyorlanadi.



Plasmassa materialdan
tayyorlangan tishli
g'ildiraklar

Manba: https://www.texnologia.ru/services/gear/gear_4.jpg



Rangli metall dan tayyorlangan
tishli g'ildirak

Manba: https://technobearing.ru/upload/baza-znaniy/zubchatyye-kolesa_2.jpg

Silindrik tishli g'ildiraklar xom ashyolarning turi va tayyorlash usullari ularning materiallarining turiga va ishlab chiqarish dasturiga bog'liq bo'ladi. Cho'yandan tayyorlanadigan xom ashyolar quyma bo'ladi. Tishli g'ildiraklarning o'lchamlari kichik bo'lgan holda (50 mm gacha) barcha turdagi ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo prokatdan kerakli o'lchamlarda qirqib olish usuli bilan tayyorlanadi.

Donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida o'lchamlari katta bo'lgan tishli g'ildirak xom ashyolari bolg'lash mashinalarida erkin bolg'lash yo'li bilan tayyorlanadi. Kichik partiyadagi o'rtacha o'lchamlarga ega bo'lgan tishli g'ildiraklar uchun xom ashyo shtamplash usullari bilan tayyorlanadi. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo yopiq shtamplarda bolg'lash mashinalarida, presslarda va gorizontol bolg'lash mashinalarida tayyorlanib birdaniga markaziy teshik hosil qilinadi.


2. Silindrik tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarining bosqichlari

Silindrik tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining amallarini bajarish ketma-ketligi va tartibi ularni yuqorida ko'rib chiqilgan turlarning qaysi biriga mosligiga bog'liq holda amalga oshiriladi.


Birinchi va ikkinchi turdagi “vtulka” ko‘rinishidagi bir va bir necha gardishli tishli g‘ildiraklarni tayyorlash texnologik jarayonining ketma-ketligi quyidagicha tartibda bo‘ladi:



sirt yuzalarini qirqib ishlash va markaziy teshikka qora va toza ishlov berish;



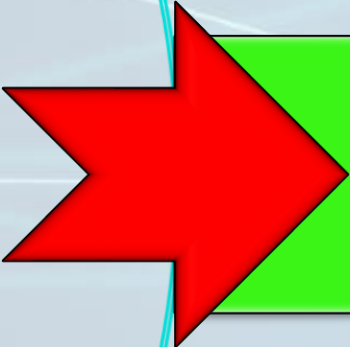
markaziy teshik bo‘yicha o‘rnatilgan holda tish ochiladigan yuzalarga va boshqa yuzalarga qora, yarim toza ishlov berish;



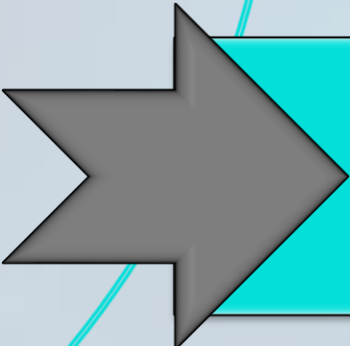
tishlarni ochish (dastlabki va oxirgi marta tishlarni qirqish, agarda aniqlik darajasi talab etsa shever yordamida ishlov berish);



termik ishlov berish;



qirqilgan tishlarga oʻrnatilgan holda
markaziy teshikka toza ishlov berish;



tishlarga yakunlovchi ishlov berish (bu holda
tishli gʻildirak markaziy teshik boʻyicha
oʻrnatiladi);



Tishli g'ildirak tishlarini
chervyak freza yordamida
ishlov berish



Tishli g'ildirak tishlarini
jilvirtoshlar bilan ishlov berish

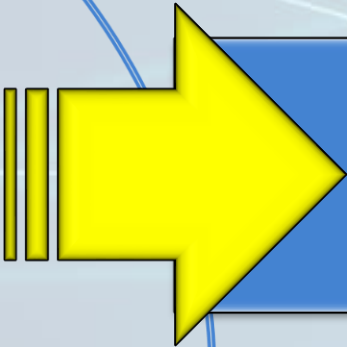
Chapdagi rasm manba: <https://protochka.su/wp-content/uploads/2019/10/3-47.jpg>

O'ngdagi rasm manba:

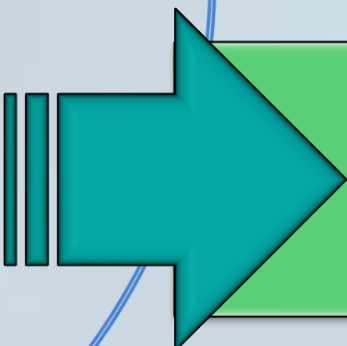
https://img.directindustry.com.ru/images_di/photo-g/11966-13766295.webp

Uchinchi turga xos bo‘lgan “Disk”
ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarga mexanik
ishlov berish ketma-ketligi yuqorida
keltirilgan holda saqlanib qolsada, markaziy
teshik uzunligining qisqaligini e‘tiborga olib
asosiy texnologik yuza vazifasini tishli
g‘ildirak gardishining sirti bajaradi.

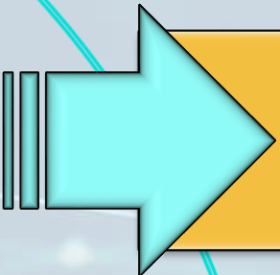
“Gardish” turidagi tishli g‘ildiraklarda yig‘ish bazasi vazifasini pog‘onali markaziy teshikning sirti va gardishni gupchak bilan biriktirish uchun xizmat qiladigan teshiklar bajarganligi uchun ularga va shu kabi yuzalarga ishlov berish ketma-ketligi quyidagicha bo‘lishi maqsadga muvofiq:



ichki yuza sirtini qirqib ishlash va shu o‘rnatishda mumkin bo‘lgan barcha yuzalarga ishlov berish;



markaziy teshik va ichki sirt yuza bo‘yicha o‘rnatilgan holda mahkamlash teshiklariga ishlov berish;



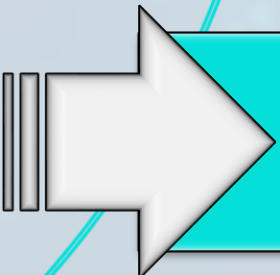
tishli g'ildirakni sirt yuzasi va ikkita mahkamlash teshiklari bilan o'rnatilgan holda tish qirqiladigan gardishga qora va toza ishlov berish;



tishlarga dastlabki va oxirgi kesib ishlov berish;



ichki sirt yuzaga toza kesib ishlov berish (tishlar bo'yicha o'rnatilgan holda);



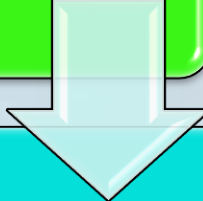
tishlarga yakunlovchi ishlov berish, bu holda tishli g'ildirak sirt yuzasi va ikkita mahkamlash teshiklari bo'yicha o'rnatiladi;

“Tishli val” ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarga mexanik ishlov berish jarayoni vallar tayyorlash texnologiyasiga mos keladi va quyidagi tartibda bo‘ladi;

sirt yuzalariga kesib ishlov berish va markaziy teshiklarni ochish;



tashqi aylanish yuzalariga qora va toza ishlov berish;



tishli g‘ildiraklarda mavjud teshiklar, shlitsali yuzalar, shponka uyalari, rezkali yuzalarga ishlov berish;

tishlarni ochish;

```
graph TD; A[tishlarni ochish;] --> B[termik ishlov berish;]; B --> C[yuqori aniqlikka ega bo'lgan pog'onalar yakunlovchi ishlov berish;]; C --> D[tish yuzalariga ishlov berish.];
```

termik ishlov berish;

yuqori aniqlikka ega bo'lgan
pog'onalar yakunlovchi ishlov
berish;

tish yuzalariga ishlov berish.

Silindrik yuzalarga mexanik ishlov berish jarayonlari tokarlik guruhidagi dastgohlarda olib boriladi. Ishlab chiqarish turiga mos holda universal tokarlik – vint qirqish (donali va mayda seriyali ishlab chiqarish), tokarlik revolver va ko‘p keskichli dastgohlar (seriyali ishlab chiqarish), ko‘p shpindelli tokarlik yarim avtomatlar (ko‘p seriyali va yalpi ishlab chiqarish) sharoitida qo‘llaniladi.

3. Silindrik tishli g'ildiraklarni nazorat qilish

Silindrik tishli g'ildiraklarni nazorat qilish amallararo va barcha mexanik ishlov berish amallaridan so'ng olib boriladi. Chiziqli o'lchamlar, tashqi va ichki silindrik yuzalarning diametrlari o'lchov aniqligi darajasini inobatga olib turli o'lchov asboblari yordamida tekshiriladi yoki chegaraviy o'lchash kalibrlaridan foydalaniladi. Tishlarni tayyorlash sifati qadam o'lchagichlar, tish o'lchagichlar, shablonlar yoki evolventalli yuzalarni o'lchagichlari yordamida nazorat qilinadi.



Tishli g'ildiraklar nazorat qilish usullari

Manba: <https://www.micron.ru/themes/micron/images/5137.jpg>



Manba: <https://neonmakine.com.tr/wp-content/uploads/neon-makine-fabrika-23-1024x683.jpg>

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirzayev A.A., Sotvoldiyev A.E., Mamurov E.T. “Mashinasozlik texnologiyasi” (maxsus qism) oliy texnika o‘quv yurtlari uchun darslik. Farg‘ona–2010. 195 b.
2. Вороненко В.П. Проектирование машиностроительного производства: учебное пособие/ В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Сиртладзе; ред. В. П. Вороненко. - 2-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2019. - 416 с.
3. Шрубченко И.В. Технология изготовления типовых деталей машин. Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М. 2018 – 358 с.
4. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учебное пособие/ А. А. Маталин. - 4-е изд., сост. – Санкт – Петербург: Лань, 2016. - 512 с.

**E'TIBORINGIZ
UCHUN RAHMAT**

