

Технологија обраде II

Елементи режима резања при бушењу

Основни параметри обраде (елементи режима резања) при бушењу су: дубина резања, корак и брзина резања.

Дубина резања је растојање од обрађиване површине до осе бургије тј.

$a = D/2$, гдје је D – пречник бургије.

Дубина проширивања $a = D/2 - D_0/2$, гдје је D – пречник рупе последице проширивања, а D_0 – пречник рупе последице бушења.

Ако класа тачности захтијева употребу двије бургије, тада је пречник прве бургије $D_1 \cong 0,6 D_2$, гдје је D_2 – пречник коначног отвора (друге бургије).

Корак при бушењу је величина уздужног помјерања алата за један обртај алата. Величине корака се бирају из табела у зависности од врсте материјала, пречника алата и услова обраде. Бургије већих пречника су чвршће, па дозвољавају веће кораке.

Брзина резања је различита за разне тачке резне ивице алата. Алат, поред главних сјечива, има и помоћно сјечиво, које у току обраде гњечи материјал и које је изложено врло неповољним условима рада, што знатно умањује брзину резања. Највећу брзину имају вањске ивице сјечива, па се према њима и одређује брзина бушења.

Подјела и врсте бушилица

Према положају главног вретена бушилице могу бити хоризонталне и вертикалне, а према броју вретена, једновретене и вишевретене. Поред ових, користе се и специјалне бушилице са косим положајем главног вретена. Постоје различите конструкције бушилица, као што су: стона, стубна, радијална, координатна, вишевретена, агрегатна, хоризонтална...

Стонa бушилаца је машина мањих димензија и једноставне конструкције. Примјењује се у радионицама за израду рупа и отвора мањег пречника (најчешће до 13 mm при бушењу челика). Може се поставити на сто, по чему је и добила назив.

Стубна бушилаца је већа од стоне. Носач главног вретена налази се на стубу који истовремено носи и сто помјерљив по стубу. Употребљава се за бушење рупа пречника до 40 mm.

Радијална бушилаца се користи за бушење дијелова великих димензија које због тежине није погодно помијерати. Главно обртно кретање изводи главно вретено које се, заједно са свијим носачем, може помјерати у радијалном правцу по конзоли. Конзола се може помјерати у вертикалном правцу и обртати око стуба машине, па је алат могуће довести у све жељене вертикалне положаје у односу на сто машине.

Универзална бушилаца је посебан вид радијалне бушилице код које конзола, поред вертикалног кретања по стубу, изводи још два кретања: радијално и обртно око своје осе. На њој се могу бушити рупе под неким углом не помјерајући предмет.

Координатна бушилаца је специјална, веома прецизна бушилаца, која омогућава бушење рупа и отвора на тачном међусобном растојању без претходног мјерења и обиљежавања на радном предмету. Веома је прецизна и употребљава се када се захтијева велика тачност. Ове машине се постављају у засебне просторије изоловане од потреса, гдје се одржава стална температура и стална влажност ваздуха.

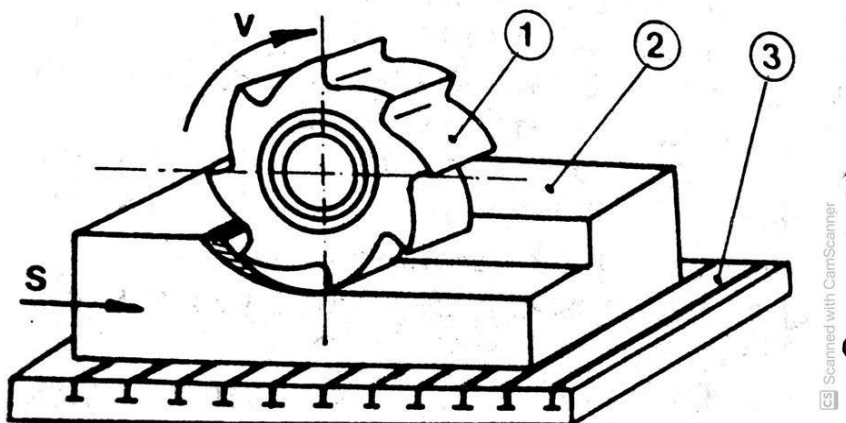
Редна вишевретена бушилаца се користи када се врши обрада отвора у више операција. То је, у суштини, комбинација више једновретених бушилица постављених у ред на заједничком постољу. За серијски рад предвиђена је и вишевретена бушилаца за истовремену обраду више отвора. Распоред алата се подешава према распореду рупа на обратку помоћу телескопских вретена машине. Тако се могу обрадити отвори са жељеном конфигурацијом (сликом бушења).

Наричиту примјену у серијској и масовној производњи имају агрегатне бушилице. Оне су састављене од више агрегата. Агрегати представљају просте бушилице од којих свака има засебан електромотор, а распоређени су на посебан начин на заједничко постоње. Агрегати се израђују као стандардне јединице, док се постоља израђују за сваки специјални случај.

Хоризонталне бушилице се користе за обраду тешких и дугачких предмета. Поред бушења служе за развртање, глодање, резање навоја, уздужно и попречно стругање, обраду конуса и резање унутрашњих жљебова. Главно вретено им је у хоризонтали, по чему су и добиле име. Хоризонталне комбиноване бушилице се граде као комбинација бушилице, струга и глодалице. Погодне су за обраду тежих и комплекснијих обрадака.

Обрада глодањем

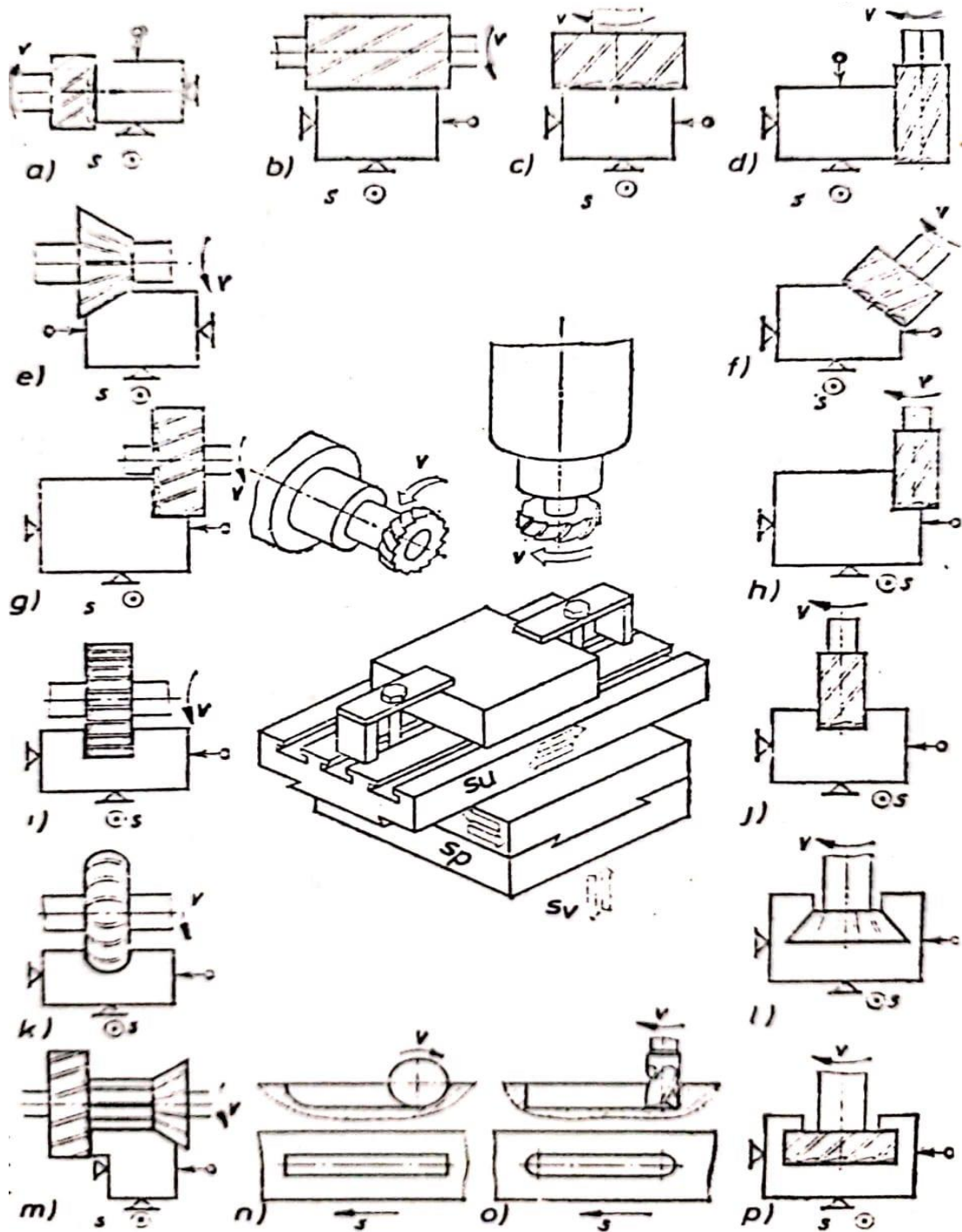
Глодање је високопродуктиван поступак обраде скидањем струготине, а изводи се помоћу вишесјечног алата – глодала. Принцип обраде глодањем приказан је на слици. Глодало 1 изводи главно обртно кретање брзином v , док обрадак 2, заједно са радним столом 3 глодалице на коме је причвршћен, изводи помоћно праволинијско кретање са кораком s . Постоји и периодично помоћно кретање радног стола, којим се обрадак доводи у положај за обраду сљедећег слоја необрађене површине.



Глодање је сложенији поступак обраде у односу на стругање и бушење, не само због већег броја сјечива резног алата, већ и због промјењивог

пресека струготине у току захвата једног зуба. За вријеме обраде зуби долазе у додир са предметом један за другим, а оптерећење сваког зуба мијења се од момента почетка резања, до изласка и одвајања од материјала.

Основни захвати глодања и њихове шеме дате су на слици.



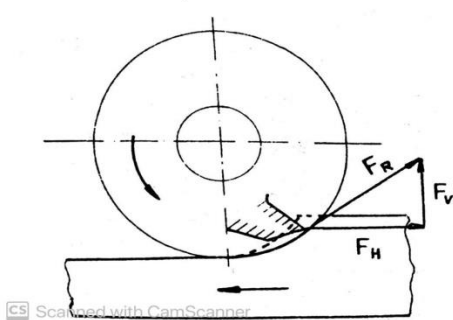
На слици је приказани сљедећи захвати: обрада равних хоризонталних површина (b и c), обрада равних вертикалних површина (a и d), обрада равних нагнутих површина (e и f), обрада степенастих површина (g и h), обрада жљебова (i и j), обрада профилних површина (k), обрада унутрашњих конусних површина (жлијеба у облику ластиног репа) (l), обрада жљебова за клин (n и o), обрада Т (те) жлијеба (p) и обрада сложених површина снопом глодала (m).

Врсте глодања

У зависности од комбинација кретања разликују се обимно и чеоно глодање. При обимном глодању оса глодала је хоризонтална, а правац помоћног кретања је такође хоризонталан и нормалан је на осу кретања. Обимно глодање се изводи на хоризонталним глодалицама. При чеоном глодању правац обртног кретања је вертикалан, а правац помоћног кретања хоризонталан и нормалан на правац главног кретања. Чеоно глодање се изводи на вертикалним глодалицама.

У зависности од смјера главног и помоћног кретања разликује се истосмјерно, супротносмјерно и комбиновано глодање. Обимно глодање може бити истосмјерно и супротносмјерно, док чеоно глодање може бити истосмјерно, супротносмјерно и комбиновано.

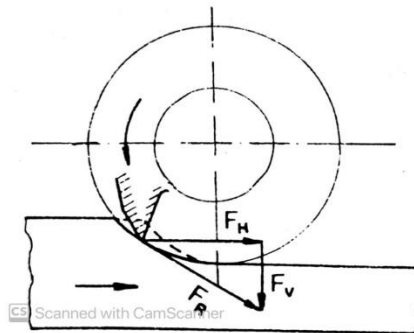
Код супротносмјерног глодања зуби глодала се крећу у смјеру супротном од смјера кретања обратка, што је приказано на слици.



При супротносмјерном глодању зуб глодала постепено задире у материјал, при чему настаје струготина чија се дебљина повећава од нуле до максималне вриједности. На почетку резања настаје

претходно клизање зуба по површини обрадка. Након тога слиједи гњечење и сабијање материјала испред врха зуба. Затим се ствара пукотина и почиње смицање, односно одвајање струготине. Вертикална компонента отпора резања дјелује тако да подиже обрадак, а хоризонтална да удаљује обрадак од алата. Због тога је потребно посебну пажњу посветити стезању предмета.

При истосмјерним глодању зуби глодала и обрадак имају исти смијер кретања, што је приказано на слици.



Зуб при уласку у материјал обрадка одмах захвата максимални пресјек струготине, а у току даљег кретања пресјек се смањује да би при изласку зуба из материјала био једнак нули. Зуб напушта материјал мирно и без потреса. Усљед наглог уласка зуба у материјал долази до удара, што може да доведе до вибрација погонског вретена уколико није довољно димензионисано. Зато је и пречник вретена глодалице, на коме се налази глодало, већи код истосмјерног него код супротносмјерног глодања. Вертикална компонента отпора резања притиска обрадак према столу, а хоризонтална тежи да привуче обрадак глодалу.

Ако се упореде обје врсте глодања види се да је супротносмјерно глодање погодније за мале дубине резања, а истосмјерно за веће дубине резања. У погледу постојаности алата истосмјерно глодање је погодније, пошто се не јавља клизање зуба по материјалу, па се може радити са већом брзином резања. Квалитет обрађене површине је бољи при истосмјерном глодању, које има низ предности у односу на супротносмјерно.

