

## ԹԵՄԱ 2. ԿՏՐՄԱՆ ՏԱՐԻԵՐԸ ԵՎ ՀԱՆՎՈՂ ՇԵՐՏԻ

### ՉԱՓԵՐԸ ՇՐՋԱՏԱՇՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

էջ

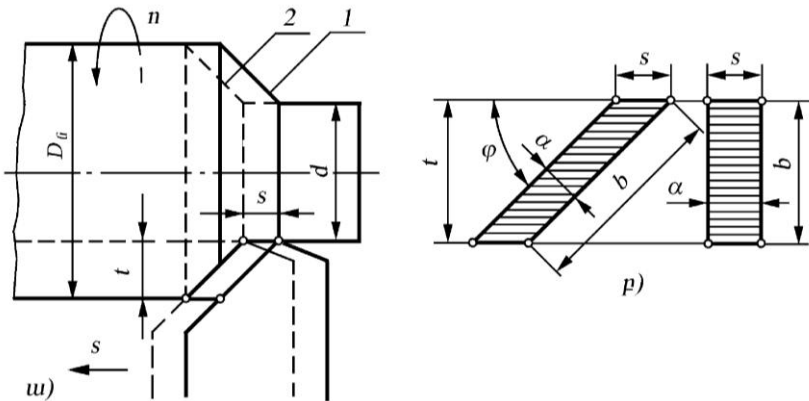
**2.1. Կտրման դաշտի պարամետրերը: Հանվող շերտի հաստությունը, լայնությունը և կտրվածքի մակերեսը..... 1**

**2.2. Ինքնաստուգման հարցաշար..... 5**

### **2.1. Կտրման դաշտի պարամետրերը: Հանվող շերտի հաստությունը, լայնությունը և կտրվածքի մակերեսը**

Կտրման եղանակով մետաղների մշակման գործընթացն ապահովվում է նախապատրաստվածքի և գործիքի՝ միմյանց նկատմամբ տեղաշարժով:

Այն շարժումը, որով որոշվում է տաշեղի առաջացման առավելագույն արագությունը, կոչվում է *գլխավոր շարժում*: Այն շարժումը, որով ապահով-



Նկար 2.1. Երկայնակի շրջատաշման դեպքում տաշեղի հատույթի չափերը վում է գործիքի կտրող եզրի անընդհատ ներխորումը նոր շերտի մեջ, կոչվում է *մատուցման շարժում*:

Խառատային մշակման ժամանակ գլխավոր շարժումը նախապատրաստվածքի պտույտն է, իսկ մատուցման շարժումը՝ կտրիչի համընթաց շարժումը:

Շրջատաշման ժամանակ կտրման ռեժիմի տարրերն են՝ կտրման  $V$  արագությունը, կտրման  $t$  խորությունը և  $s$  մատուցումը: Նկ. 2.1-ում բերված սխեմայում, երբ  $D_{\sigma}$  տրամագծով նախապատրաստվածքը պտտվում է  $n$  ( $\text{rpm}^{-1}$ ) շրջանային արագությամբ, կտրման արագությունը կլինի՝

$$V = \frac{\pi D_{\sigma} n}{1000} \text{ (մ/րոպե):}$$

Նախապատրաստվածքի մեկ պտույտի ընթացքում կտրիչի տեղաշարժը կոչվում է մատուցում: Այն կարող է լինել երկայնակի՝ նախապատրաստվածքի առանցքին զուգահեռ և լայնակի՝ նախապատրաստվածքի առանցքին ուղղահայաց.

$$s = s_0/n \text{ (մ/պտ),}$$

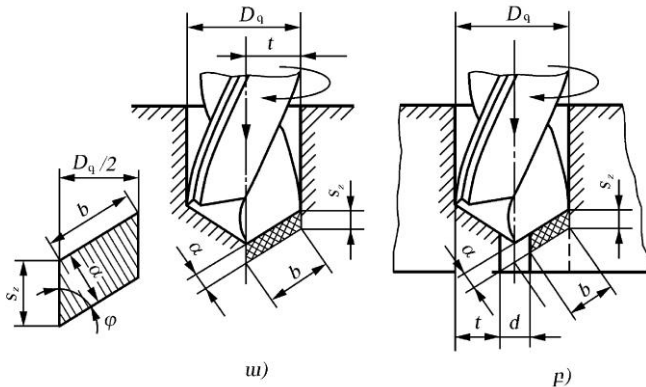
որտեղ  $s_0$  – ն միավոր ժամանակում կտրիչի տեղափոխման չափն է:

Կտրման ընթացքում նախապատրաստվածքից հեռացվում է  $t$  հաստությամբ շերտ, որը կոչվում է կտրման խորություն.

$$t = \frac{D-d}{2} \text{ (մմ):}$$

Նյութից հեռացվող կտրման շերտը բնութագրվում է ֆիզիկական չափերով՝ հաստությամբ ( $a$ ) և լայնությամբ ( $b$ ), կամ տեխնոլոգիական չափերով՝  $s$  և  $t$ : Այդ մեծությունների միջև կապն արտահայտվում է հետևյալ արտահայտություններով.

$$a = s \cdot \sin\varphi, \quad b = t/\sin\varphi,$$



Նկար 2.2. Կտրման տարրերը

ա) գալիկոնման ժամանակ, բ) վերագալիկոնման ժամանակ

այսինքն՝ կտրման շերտի ձևը և չափերը կախված են հատակագծի  $\phi$  անկյան մեծությունից:

Կտրման տարրերը գայլիկոնման, ինչպես և շրջատաշման ժամանակ բնութագրվում են հավասարաչափ պտտական և ուղղագիծ շարժումներով (նկ. 2.2): Պտտական շարժումը, որը տրվում է նախապատրաստվածքին կամ գայլիկոնին, գլխավոր շարժումն է:

Կտրման արագությունը՝  $V$ -ն, գայլիկոնի կենտրոնից ամենահեռու կետի շրջանային արագությունն է, որը որոշվում է հետևյալ կերպ՝

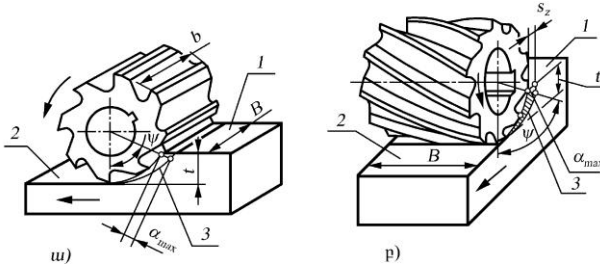
$$V = \frac{\pi D_q n}{1000} \text{ մ/րոպե,}$$

որտեղ  $D_q$  – ն գայլիկոնի տրամագիծն է,

$n$  – ը՝ գայլիկոնի պտույտների թիվը՝ 1 րոպեում:

Գայլիկոնման ժամանակ կտրման արագությունը փոփոխական մեծություն է կտրող եզրի տարբեր կետերում: Կենտրոնի մոտ այն գրոյական է:

Մատուցումը՝  $s$ -ը, գայլիկոնի տեղափոխությունն է առանցքային ուղղությամբ, նրա մեկ պտույտի ընթացքում: Գայլիկոնն ունի երկու կտրող եզր,



Նկար 2.3. Գլանական ֆրեզով աշխատանքի սխեման

1- մշակվող մակերևույթ, 2- մշակված մակերևույթ,

3- կտրման մակերևույթ

ուստի մեկ կտրող եզրի մատուցումը կլինի՝  $s_z = s/2$  մմ/պտ:

Կտրման շերտի հաստությունը գայլիկոնի կտրող եզրի հաջորդական դիրքի ամենափոքր հեռավորությունն է նրա մեկ պտույտի դեպքում.

$$a = s_z \sin \phi = s/2 \sin \phi \text{ (մմ):}$$

Կտրման շերտի  $b$  լայնությունը չափվում է գայլիկոնի կտրող եզրի երկայնքով՝  $b = D_q/2 \sin \phi$  մմ:

Նկ. 2.3-ում բերված են հարթության ֆրեզերման սխեմաները.

- ֆրեզերում ուղիղ ատամներով գլանական ֆրեզով (նկ. 2.3ա) և
- ֆրեզերում պտուտակային ատամներով գլանական ֆրեզով (նկ. 2.3 բ):

Ինչպես երևում է նկ. 2.3-ից, ֆրեզերումը բնութագրվում է երկու շարժումներով՝ իր առանցքի շուրջը ֆրեզի պտույտով և նախապատրաստվածքի համընթաց շարժմամբ: Ֆրեզի պտտական շարժումը գլխավորն է, նախապատրաստվածքի համընթաց շարժումը՝ մատուցման շարժումը:

Ֆրեզերման ժամանակ կտրման  $V$  արագությունը կտրող եզրի՝ ֆրեզի առանցքից ամենահեռավոր կետի անցած ճանապարհին է մեկ րոպետում,

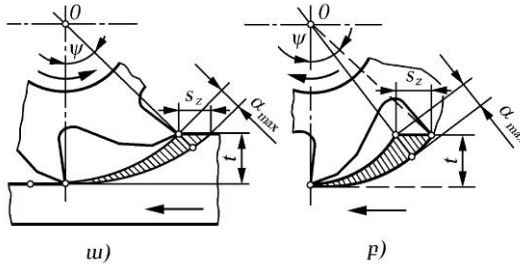
$$V = \frac{\pi D_f n}{1000}, \text{ մ/րոպե}$$

Ֆրեզերման ժամանակ լինում է երեք տեսակի մատուցում.

ա) *րոպեական մատուցում*՝ ֆրեզի և նախապատրաստվածքի հարաբերական տեղաշարժի մեծությունը մեկ րոպետում ( $s_M$  մմ/րոպե),

բ) *ֆրեզի մեկ պտույտի մատուցում*՝ ֆրեզի և նախապատրաստվածքի հարաբերական տեղաշարժը ֆրեզի մեկ պտույտի ընթացքում ( $s_0$  մմ/պտ),

գ) *ֆրեզի մեկ ատամի մատուցում*՝ ֆրեզի և նախապատրաստվածքի



Նկար 2.4. Ֆրեզերման սխեման  
 ա) հանդիպական, բ) համընթաց

հարաբերական տեղաշարժը ֆրեզի մեկ ատամի անկյան տակ պտույտի ընթացքում ( $s_z$  մմ/ատ):

Մատուցումների միջև կապն արտահայտվում է հետևյալ կերպ.

$$s_0 = s_M / n \text{ մմ/պտ}, \quad s_z = s_0 / z = s_M / n \cdot z \text{ մմ/ատամ}:$$

Գործնականում նշված բոլոր մատուցումները կիրառելի են: Մեկ ատամին ընկնող մատուցումը բնութագրում է ատամի վրա ընկնող ծանրաբեռնվածության ուժգնությունը, հետևաբար և՛ ֆրեզի կայունությունը: Կտրման խորությունը՝  $t$ -ն (մմ), կտրման աղեղի երկարության վրա կտրման շերտի չափն է՝ մշակված մակերևույթին ուղղահայաց ուղղությամբ:

Ֆրեզի և նախապատրաստվածքի հպման կենտրոնական  $\psi$  անկյունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\cos \psi = 1 - \frac{2t}{D} :$$

Գլանական ֆրեզերով ֆրեզերում կատարվում է երկու ձևով (նկ. 2.4).

ա) հանդիպական ֆրեզերում, երբ ֆրեզը պտտվում է նախապատրաստվածքի շարժման հակառակ ուղղությամբ, և այդ դեպքում ֆրեզի յուրաքանչյուր ատամի կողմից հանված շերտի հաստությունը 0-ից դառնում է  $a_{\max}$  (նկ. 2.4ա),

բ) համընթաց ֆրեզերում, երբ ֆրեզի պտտման ուղղությունը համընկնում է նախապատրաստվածքի շարժմանը ուղղության հետ, և այդ դեպքում ֆրեզի յուրաքանչյուր ատամի կողմից հանված շերտի հաստությունը  $a_{\max}$ -ից դառնում է 0 (նկ. 2.4բ):

Հանվող շերտի  $a$  հաստությունը երկու հաջորդական ատամների դիրքի հեռավորությունն է շառավղային ուղղությամբ՝ կտրման հարթությանն ուղղահայաց:  $a_{\max}$ -ը հաշվվում է՝

$$a_{\max} = s_z \sin \psi :$$

Քանի որ

$$\sin \psi = \sqrt{1 - \cos^2 \psi}, \quad \cos \psi = 1 - \frac{2t}{D},$$

կամ

$$\sin \psi = 2\sqrt{\frac{t}{D} - \frac{t^2}{D^2}}, \quad a_{\max} = 2s_z \sqrt{\frac{t}{D} - \frac{t^2}{D^2}} :$$

Քանի որ գլանական ֆրեզերման ժամանակ ֆրեզի ատամը նախապատրաստվածքի հետ հպումից դուրս գալու ժամանակ տաշեղի մակերեսը կտրուկ փոփոխվում է, ֆրեզերումն ընթանում է ոչ սահուն: Սահուն ֆրեզերում ապահովելու նպատակով անհրաժեշտ է, որ նախապատրաստվածքի հետ հպման մեջ գտնվեն ֆրեզի առնվազն 2...3 ատամներ:

## **2.2. Ինքնաստուգման հարցաշար**

1. Թվարկել կտրման տարրերը, նրանց տեսակները:
2. Ինչպես է բնութագրվում հանվող շերտի հաստությունը:
3. Ինչպես է բնութագրվում հանվող շերտի լայնությունը:
4. Ինչպես է որոշվում հանվող շերտի չափերը ֆրեզերման ժամանակ:
5. Ինչպես է հաշվարկվում հանվող շերտի մակերեսը: