

## **6. ՊԱՐՈՒՐԱԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ**

էջ

<b>ՊԱՐՈՒՐԱԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ</b>	
6.1 Պարուրակահան կտրիչներ և սանրեր .....	2
6.2 Ներպարուրակիչներ .....	5
6.2.1 Ներպարուրակիչի կառուցվածքային տարրերը.....	6
6.2.2 Պարուրակի պրոֆիլի չափերը և թույլտվածքները .....	17
6.2.3 Ներպարուրակիչների լրակազմեր .....	20
6.3 Արտապարուրակիչներ .....	22
6.4 Պարուրակամշակման ֆրեզներ .....	27
6.5 Պարուրակագրտնակման գործիքներ .....	34
6.6 Պարուրակամշակման գլխիկներ .....	41

### **ՊԱՐՈՒՐԱԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ**

Պարուրակների մշակման համար օգտագործվում են տարբեր եղանակներ և գործիքներ, որոնց ընտրությունը կախված է պարուրակի տեսակից, չափերից, մշակվող մակերևույթի որակին և չափերին ներկայացվող ճշտության պահանջներից և այլն:

Նախապատրաստվածքների վրա պարուրակների ստացումն իրագործվում է, հիմնականում, հետևյալ եղանակներով՝

- 1) պարուրակի պրոֆիլի ձևավորումը կտրող գործիքով,
- 2) պարուրակի պրոֆիլի ձևավորումը արտաճգմիչ գործիքով,
- 3) պարուրակի պրոֆիլի ձևավորումը գրտնակման գործիքով:

Պարուրակների մշակումը կտրման եղանակով իրականացվում է պարուրակահանման կտրիչներով, սանրերով, ներպարուրակիչներով, արտապարուրակիչներով, պարուրակահանման գլխիկներով, պարուրակահանման ֆրեզներով, հղկաքարերով:

Կտրիչներով և սանրերով պարուրակահանումը լայն տարածում է գտել խառատային ավտոմատների վրա՝ փոքր խմբաքանակի նախապատրաստվածքների մշակման դեպքում: Մանեկների և նախապատրաստվածքների մեջ ներքին պարուրակների մշակման համար լայն տարածում են գտել ներպարուրակիչները, որոնք կիրառվում են մանեկամշակման և

---

ավտոմատ հաստոցներում: Չնայած որոշակի թերություններին՝ արտադրության մեջ, շնորհիվ իրենց համապիտանիության, էժանության և շահագործման պարզության, արտաքին պարուրակների մշակման համար լայն տարածում են գտել արտապարուրակիչները:

Պարուրակամշակող գլխիկները, որոնք օգտագործվում են ներքին և արտաքին պարուրակների մշակման համար, այլ գործիքների համեմատ ունեն մի շարք առավելություններ, սակայն շահագործման տեսակետից բարդ են:

Պարուրակամշակող ֆրեզներն օգտագործվում են արտաքին և ներքին սրանկյուն և սեղանաձև պրոֆիլներով պարուրակների մշակման համար և ապահովում են մշակման բարձր արտադրողականություն:

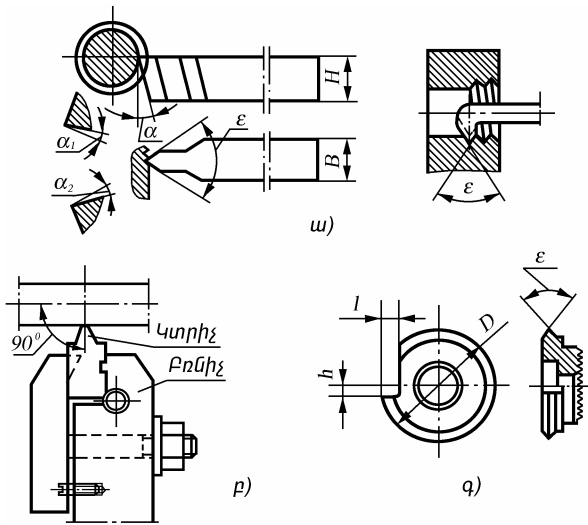
Պարուրակահղկումը լայն տարածում է գտել շնորհիվ այն բանի, որ ապահովում է մշակվող պարուրակի չափի և մակերևույթի մաքրություն բարձր ճշտություն: Սովորաբար այս եղանակով են մշակվում նաև հոծ, մխված նախապատրաստվածքի վրա պարուրակները:

Արտաճզմման եղանակով պարուրակների ձևավորումը բնութագրվում է նրանով, որ աշխատանքի ընթացքում առաջանում են մեծ շփման ուժեր, քանի որ նախապատրաստվածքը և գործիքը աշխատում են որպես առանց բացակի սահող գույգ: Այս եղանակով աշխատում են առանց տաշեղային ակոսի ներպարուրակիչները և արտաքին պարուրակների մշակման հավաքովի արտաճզմման արտապարուրակիչները:

Պարուրակների ձևավորման առաջադեմ եղանակներից է հոլովակներով և արտապարուրակիչներով գրտնակմամբ պարուրակների ստացումը: Գրտնակումը տարբերվում է արտաճզմմանից նրանով, որ գործիքը և նախապատրաստվածքը կազմում են ոչ թե սահող, այլ գլորման գույգ, որի հետևանքով զգալիորեն փոքրանում են շփման ուժերը: Այդ գործիքներից են պարուրակագրտնակման հոլովակները, հարթ գրտնակները, պարուրակագրտնակման գլխիկները:

## **6.1 Պարուրակամշակման կտրիչներ և սանրեր**

Պարուրակամշակման կտրիչները նախատեսված են տարբեր պրոֆիլների (սրանկյուն, սեղանաձև, ուղղանկյուն) արտաքին և ներքին պարուրակների մշակման համար: Ըստ կառուցվածքի լինում են՝ **ձողային** (նկ. 6.1ա), **պրիզմաձև** (նկ. 6.1բ) և **կլոր** (նկ. 6.1գ):



Նկ. 6.1. Պարուրակային կտրիչներ

Նշված կտրիչները բնութագրվում են նրանով, որ պարուրակի վերջնական ձևավորման պահին նրանց կտրող եզրը գտնվում է պարուրակի պտուտակային մակերևույթի վրա:

Պարուրակամշակման ձողային կտրիչները նման են սովորական խառատային կտրիչին: Նրանց գլխիկի մասն ունի որոշակի ձև և կտրող եզրի ձևը համապատասխանում է մշակվող պարուրակի պրոֆիլին:

Պարուրակի բարձրացման անկյան ( $\tau < 3...4^\circ$ ) փոքր արժեքի դեպքում կտրիչը տեղակայվում է այնպես, որ նրա պրոֆիլի առանցքը լինի ուղղահայաց նախապատրաստվածքի առանցքին: Կտրիչի կողային կտրող եզրերը նախապատրաստվածքի հետ շփվում են փոքր տեղամասով և գտնվում են համարյա նույն կտրման պայմաններում: Դրա համար կողային կտրող եզրերի վրա հետին  $\alpha_1$  և  $\alpha_2$  անկյունները վերցվում են նույնը՝ նախնական մշակման համար՝  $4...6^\circ$ , վերջնամշակման համար՝  $8...10^\circ$ :

Կտրիչի գագաթում հետին  $\alpha$  անկյունը վերցվում է  $15...20^\circ$ : Պարուրակի բարձրացման անկյան ( $\tau > 3...4^\circ$ ) մեծ արժեքի դեպքում կտրիչը նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ տեղակայվում է թեքված՝  $\tau$  անկյան չափով: Այս դեպքում կտրիչի կողային կտրող եզրերի վրա հետին  $\alpha_1$  և  $\alpha_2$  անկյունները վերցվում են տարբեր՝ կտրման հավասար պայմաններ

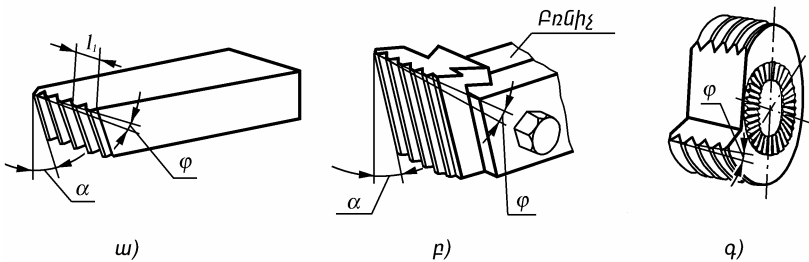
ապահովելու նպատակով: Կտրիչի կտրող հատկությունների հեշտ վերականգնմանը նպատակով առջևի  $\gamma$  անկյունը վերցվում է հավասար  $0^\circ$ -ի:

Այս կտրիչները սրումների բազմակի հնարավորություն չեն տալիս, բացի այդ, նրանց սրումը և տեղակայումը բավականին աշխատատար է:

Սրման և տեղակայման գործընթացի հեշտացման նպատակով օգտագործվում են պարուրակամշակման պրիզմաձև ձևավոր կտրիչներ, որոնց սրումն իրականացվում է միայն առջևի նիստով, իսկ տեղակայումը կատարվում է հատուկ հարմարանքում, որն ապահովում է հաստատուն  $\alpha = 15^\circ$  հետին անկյուն: Առջևի անկյունը՝  $\gamma = 0^\circ$ :

Պատրաստման տեսակետից ավելի պարզ են պարուրակամշակման կլոր ձևավոր կտրիչները, որոնց տեղակայումը կատարվում է հատուկ հարմարանքի մեջ, և կտրիչը սրվում է միայն առջևի նիստով: Այս կտրիչների առավելությունն այն է, որ դրանք կարելի է սրել բազմակի անգամներ:

Կտրիչներով պարուրակների մշակումն իրագործվում է մի քանի անցումներով: Անցումների թվի նվազեցման և արտադրողականության բարձրացման նպատակով կիրառվում են պարուրակամշակման սանրեր, որոնք կիրառվում են փոքր քայլով փափուկ նյութերի վրա պարուրակների մշակման համար: Պարուրակամշակման կտրիչների նման պարուրակամշակման սանրերը լինում են ձողային (նկ. 6.2ա), պրիզմաձև (նկ. 6.2բ) և կլոր (նկ. 6.2գ):



Նկ. 6.2. Պարուրակամշակման սանրեր

Սանրի կտրող  $l_1$  մասը պատրաստվում է  $\varphi = 25...30^\circ$  թեքությամբ: Դրա շնորհիվ հանվող թողնվածքը բախշվում է սանրի 2-3 ատամների միջև, որը թույլ է տալիս նվազեցնել անցումների թիվ կտրման ժամանակ: Սանրի տրամաշափող մասը (4...6) ատամ նախատեսված է պարուրակի մաքրման համար:

---

Ավելի մեծ տարածում ունեն կլոր սանրերը, որոնց պատրաստումը հեշտ է, և դրանք թույլ են տալիս մեծ թվով սրումներ:

Կլոր սանրերը սովորաբար նախագծվում են պտուտակային գալարներով, որոնց բարձրացման անկյունը հավասար է մշակվող պարուրակի բարձրացման անկյանը: Պարուրակի փոքր բարձրացման անկյան դեպքում միայն սանրն արվում է օղակներով: Նախապատրաստվածքի վրա արտաքին աջ պարուրակի մշակման համար օգտագործվում են ձախ պարուրակով սանրեր, իսկ արտաքին ձախ պարուրակի մշակման համար՝ աջ պարուրակով սանրեր: Դրա շնորհիվ սանրի կողային ատամների վրա հետին անկյունը մոտավորապես ստացվում է նույնը: Պտուտակային հետին մակերևույթ ունեցող սանրերն ապահովում են կտրման էլ՝ ավելի լավ պայմաններ և հեշտ են պատրաստվում:

## **6.2 Ներպարուրակիչներ**

Ներպարուրակիչները նախատեսված են անցքերում պարուրակներ մշակելու համար: Ըստ օգտագործման և կառուցվածքի լինում են.

1) **Չեռքի՝** ձեռքով պարուրակներ մշակելու համար: Դրանք սովորաբար մեկ, երկու կամ երեք հատ են՝ մեկ լրակազմի մեջ:

2) **Մեքենայական՝** հաստոցի վրա պարուրակներ մշակելու համար:

3) **Մանեկային՝** մանեկամշակման հաստոցի վրա մանեկների մեջ պարուրակներ մշակելու համար:

4) **Արտապարուրակային և մատային՝** արտապարուրակիչներում պարուրակներ մշակելու և տրամաչափելու համար:

5) **Խողովակային՝** խողովակներում և կցորդիչներում խողովակային պարուրակներ մշակելու համար:

6) **Կոնական՝** կոնական պարուրակներ մշակելու համար:

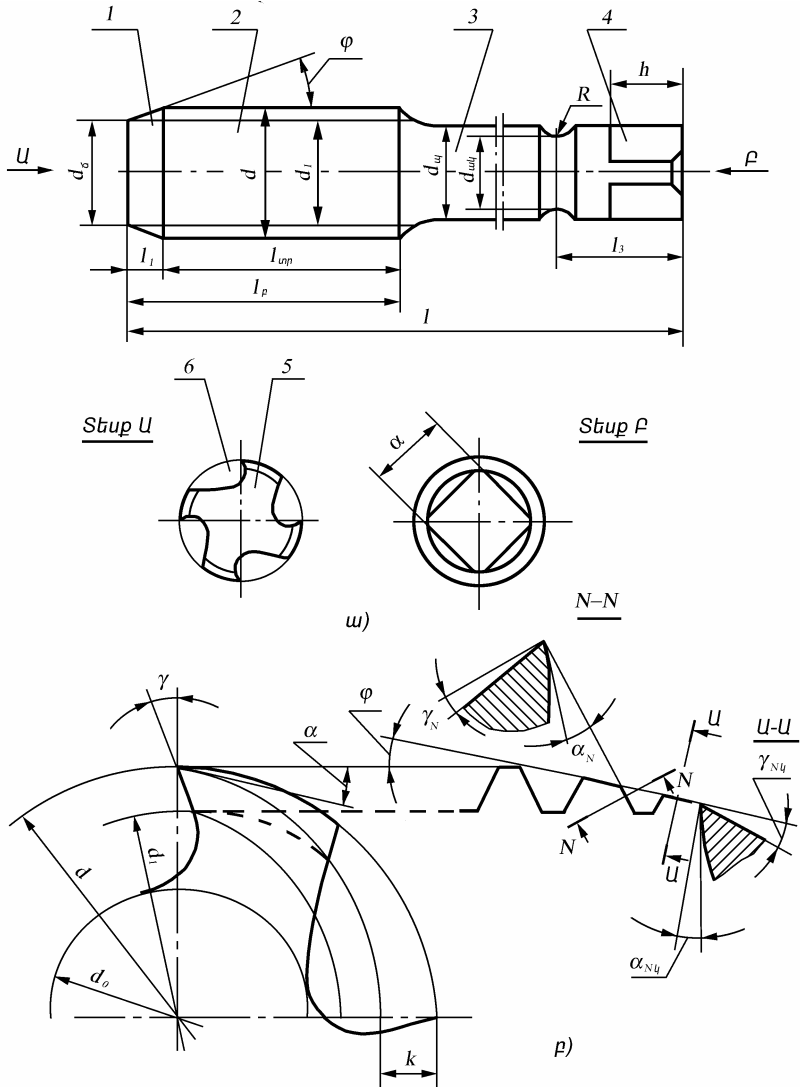
7) **Հավաքովի կարգավորվող և չկարգավորվող կառուցվածքով՝** ներքին պարուրակների մշակման գլխիկներ:

8) **Հատուկ կոմբինացված** (գալիկոն-ներպարուրակիչ), **աստիճանավոր** և այլն:

Ներպարուրակիչի տեսակի ընտրության ժամանակ հաշվի են առնվում պարուրակի չափերը և նրա ճշտությունը, անցքի տեսակը (խուլ, անցողիկ), նախապատրաստվածքի նյութը և արտադրության պայմանները:

## 6.2.1 Ներպարուրակի կառուցվածքային տարրերը

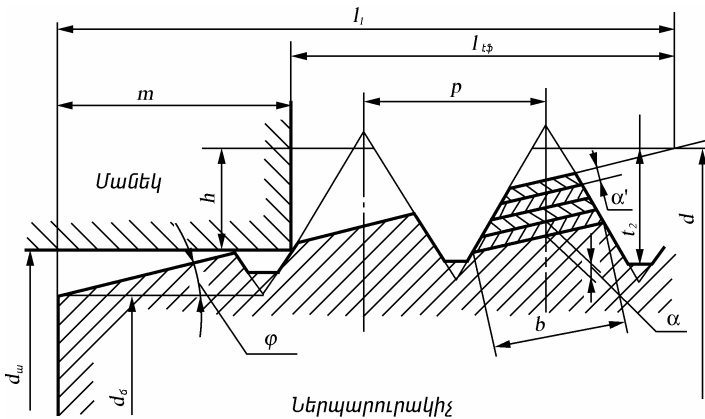
Ներպարուրակի հիմնական կառուցվածքային տարրերը բերված են նկ. 6.3ա-ում:



Նկ. 6.3. Ներպարուրակի կառուցվածքը

Դրանք են՝ 1 կտրող մասը, 2 տրամաչափող մասը, 3 պոչամասը՝ 4 ամրացվող մասով, 5 ատամների քանակը, ատամի և 6 ակոսի ձևը և դրանց ուղղությունը, կտրող և տրամաչափող մասերի երկրաչափական տարրերը, ներպարուրակիչի պարուրակի պրոֆիլը և նրա չափերը:

Ներպարուրակիչի կտրող մասը նրա կարևոր կառուցվածքային տարրն է, քանի որ կատարում է պարուրակի պրոֆիլի մշակման հիմնական աշխատանքը (նկ. 6.4): Կտրման աշխատանքն առանձին՝ մեծ թվով կտրիչների վրա բաշխելու նպատակով, ներպարուրակիչի կտրող մասը ձևավորվում է կոնի տեսքով՝ ներպարուրակիչի առանցքի նկատմամբ կոնի ծնիչի  $\varphi$  անկյան թեքությամբ:



Նկ. 6.4. Ներպարուրակիչի կտրող մասի տարրերի որոշումը

Կտրող մասի երկարությունն ազդում է մշակման արտադրողականության, գործիքի կայունության և մշակվող պարուրակի ճշտության վրա: Ներպարուրակիչի կտրող մասի յուրաքանչյուր փետուրի (ատամի) կողմից հանված շերտի լայնակի հաստույթը կարելի է ներկայացնել  $a'$  հաստությամբ և  $b$  լայնությամբ սեղանի տեսքով:  $\varphi$  անկյան փոքր արժեքի դեպքում կարելի է  $a'$ -ը փոխարինել  $a$ -ով ( $a$ -ն ներպարուրակիչի առանցքին ուղղահայաց հարթության մեջ հանվող շերտի հաստությունն է), որը հաշվվում է հետևյալ եղանակով՝  $a' = a \cos \varphi$  :

Նորմալ կտրման պայմանների դեպքում կտրող մասի ամբողջ երկարության վրա հանվող շերտի հաստությունը մնում է նույնը, որը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով (6.1).

$$a = \frac{h}{n}, \quad (6.1)$$

որտեղ՝  $n$ -ը կտրող երկարության վրա կտրիչների թիվն է,  
 $h$ -ը ներպարուրակիչի կողմից մշակվող պարուրակի փաստացի բարձրությունն է, որի արժեքը որոշվում է՝  $h = l_{էֆ} \operatorname{tg} \varphi$ ,  
 որտեղ  $l_{էֆ}$ -ն՝ կտրող մասի էֆեկտիվ (արդյունարար) երկարությունն է  
 և որը որոշվում է.

$$l_{էֆ} = \frac{d - d_w}{2 \operatorname{tg} \varphi}, \quad (6.2)$$

որտեղ՝  $d$ -ն ներպարուրակիչի արտաքին տրամագիծն է,  
 $d_w$ -ն՝ անցքի նախնական տրամագիծը:

Պարուրակի պրոֆիլը ձևավորող ատամների թիվը կտրող մասի արդյունարար երկարության վրա որոշվում է՝  $n = l_{էֆ} z / p$ , որտեղ  $z$ -ը ներպարուրակիչի ատամների (տաշեղային ակոսների) թիվն է,  $p$ -ն՝ պարուրակի քայլը: Հետևաբար՝

$$a = \frac{p \operatorname{tg} \varphi}{z}: \quad (6.3)$$

Բանաձևից հետևում է, որ հանվող շերտի հաստությունը կախված է պարուրակի քայլից, փետուրների (տաշեղային ակոսների) թվից և կտրող մասի թեքման  $\varphi$  անկյունից:

Ներպարուրակիչի առջևի ճակատային մասի  $d_\sigma$  տրամագիծը վերցվում է մշակվող անցքի  $d_w$  տրամագծից  $0,1 \dots 0,35$  մմ չափով փոքր, որպեսզի ապահովվի ներպարուրակիչի ուղղորդված ներխուրումը մշակման ենթակա անցքի մեջ որոշակի  $m$  չափով:

Ընդունվում է  $m = f l_1$ , որտեղ՝  $f = 0,30 \dots 0,18$ ՝  $2 \dots 30$  մմ տրամագծով ներպարուրակիչների համար:

Առջևի ճակատային մասում տրամագիծը որոշվում է.

$$d_\sigma = d_w - 2m \operatorname{tg} \varphi = d_w - 2f l_1 \operatorname{tg} \varphi, \quad (6.4)$$

իսկ կտրող մասի երկարությունը՝

$$l_1 = (d - d_\sigma) / 2 \operatorname{tg} \varphi = (d - d_w) / 2 \operatorname{tg} \varphi (1 - f), \quad (6.5)$$

որտեղ՝  $d$ -ն ներպարուրակիչի արտաքին տրամագիծն է:

Կտրող մասի թեքման  $\varphi$  անկյունը տվյալ չափի ներպարուրակիչի համար որոշվում է՝  $\operatorname{tg} \varphi = a z / p$ : Սովորաբար տվյալ տեսակի ներպարուրակիչի



համար  $\varphi$ -ն վերցվում է հաստատուն (օրինակ՝ մանեկային ներպարուրակիչների համար՝  $\varphi = 3^{\circ}30'$ ):

$\varphi$  անկյունը փոքրացնելիս փոքրանում է հանվող շերտի  $a$  հաստությունը և մեծանում ներպարուրակիչի կայունությունը: Սակայն  $a < 0,015$  մմ հաստության դեպքում կտրման գործընթացը դժվարանում է, նույնիսկ՝ դառնում անհնարին. կտրման փոխարեն տեղի է ունենում տրորում, որը բացասաբար է ազդում գործիքի կայունության վրա: Ուստի հանվող շերտի հաստությունը չպետք է փոքր լինի ներպարուրակիչի կտրող եզրի կլորացման շառավղից, որն արագահատ պողպատներից պատրաստված գործիքների կտրող է կազմել  $0,015$  մմ: Այսպիսով, հանվող շերտի հաստությունը վերցվում է  $0,02...0,15$  մմ սահմանում: Ավելի մեծ արժեքների դեպքում կտրուկ վատանում է մշակվող մակերևույթի մաքրությունը:

**Աղյուսակ 6.1**

Հանվող շերտի հաստությունը, մմ	Մշակվող նյութը			
	Պողպատ	Թուջ	Ամուր պողպատ, տիտանի համաձուլվածք	Ալյումինի համաձուլվածք
$a$	0,02...0,05	0,04...0,07	0,015...0,02	0,05...0,06

Աղյուսակ 6.1-ում բերված են  $a$ -ի արժեքները՝ կախված մշակվող նյութից:

Կտրող մասի  $l_1$  երկարությունը վերցվում է՝ կախված անցքի ձևից (խուլ, անցողիկ), ներպարուրակիչի տեսակից (մեքենայական, մանեկային), լրակազմի մեջ մտնող ներպարուրակիչի համարից: Օրինակ՝ մեքենայական ներպարուրակիչների մոտ խուլ անցքերի մեջ պարուրակների մշակման դեպքում կտրող մասի երկարությունը կազմում է՝  $l_1 = 2p$ , երեք հատանի լրակազմով ներպարուրակիչների առաջին համարինը՝  $l_1 = 6p$ , երկրորդ համարինը՝  $l_1 = 4p$ , երրորդ համարինը՝  $l_1 = 2p$ :

Ներպարուրակիչի ճիշտ աշխատանքի համար անհրաժեշտ է, որ նրա փետուրները շրջանագծով տեղաբաշխված լինեն հավասարաչափ և միանման ծածրակված: Մեծ խփոցների առկայության դեպքում յուրաքանչյուր կտրող տարրի վրա ստացվում է անհավասարաչափ ծանրաբեռնվածություն, որն ազդում է մշակման ճշտության վրա: Առջևի և հետին մակերևույթներով սրումից հետո արտաքին տրամագծով մեքենայական ներպարուրակիչների

---

կտրող մասի ատամների խփոցը չպետք է գերազանցի 30...40 մլ/մ, իսկ մասնեկային ներպարուրակիչներինը՝ 50...60 մլ/մ սահմանները:

Պարուրակի վերջնական ձևավորումը կատարվում է առաջին տրամաչափող գալարի անցումից հետո, քանի որ այն ունի մշակվող պարուրակի պրոֆիլի լրիվ բարձրությունը: Մյուս տրամաչափող ատամներն արդեն չեն մասնակցում կտրման գործընթացին, այլ ծառայում են որպես ուղղորդ՝ ներպարուրակիչը անցքի մեջ ուղղելու և առանքային ուղղությամբ համապատասխան քայլով տեղաշարժելու համար: Երբ մաշվում է տրամաչափող առաջին ատամը և կատարվում է ներպարուրակիչի սրում, տրամաչափման աշխատանքը կատարում է հաջորդ գալարը: Այսպես կրկնվում է յուրաքանչյուր սրումից հետո: Հետևաբար՝ տրամաչափող մասը պետք է դիտել մաս որպես կտրող մասի համար պահեստային մաս:

Ներպարուրակիչները մաշվում են, հիմնականում, հետին մակերևույթով՝ կոնից դեպի գլանականին անցման տեղամասում և ավելի քիչ չափով մաշվում են առջևի մակերևույթով: Այդ պատճառով էլ ներպարուրակիչները սրվում են ինչպես հետին, այնպես էլ առջևի մակերևույթներով, որը բարձրացնում է նրանց օգտագործման ժամկետը:

Ներպարուրակիչի տրամաչափող մասի պարուրակը պատրաստվում է հակառակ կոնականությամբ, որը նպաստում է կտրման ընթացքում շփման ուժերի փոքրացմանը: Պողպատների մշակման դեպքում հակառակ կոնականության արժեքը տատանվում է 100 մմ երկարության վրա՝ 0,05...0,12 մմ, իսկ տիտանային համաձուլվածքների, ջերմակայուն պողպատների մշակման դեպքում՝ 0,16...0,20 մմ սահմաններում:

Տրամաչափող մասի երկարությունն ազդում է ներպարուրակիչի ընդհանուր երկարության վրա: Տրամաչափող մասի երկարության ընտրության ժամանակ հարկավոր է հաշվի առնել մաս մշակվող պարուրակի երկարությունը: Բոլոր սրումներից հետո տրամաչափող մասի երկարությունը պետք է կազմի մշակվող պարուրակի տրամագծի կեսից ավելին՝ միջին և խոշոր չափի ներպարուրակիչների համար, իսկ փոքր տրամագծով ներպարուրակիչների համար՝ պարուրակի տրամագծի 1,2...1,0 մասը: Անհրաժեշտ է նշել, որ տրամաչափող մասի երկարությունը չպետք է վերցնել մեծ, քանի որ նրա երկարության փոքրացմամբ, բարելավվում է ներպարուրակիչի աշխատանքը՝ շնորհիվ ոլորող մոմենտի փոքրացման:

---

Տրամաչափող մասի երկարությունը ձեռքի ներպարուրակիչների համար երաշխավորվում է 12...6, իսկ մանեկային ներպարուրակիչների համար՝ 8 գալար:

Մեծ դեր է խաղում տաշեղային ակոսների թիվը, քանի որ այն որոշում է հանվող շերտի հաստությունը և ազդում ոլորող մոմենտի մեծության վրա: Գործնականում լայն տարածում են գտել 3 կամ 4 ակոսով ներպարուրակիչները: Փորձերը ցույց են տվել, որ ոլորող մոմենտը առաջին դեպքում 10...20%-ով փոքր է, քան երկրորդ դեպքում: Փոքր տրամագծով ներպարուրակիչների համար երաշխավորվում է օգտագործել երկու ակոս, որոնք ապահովում են մշակվող պարուրակի որակը, և աշխատանքը հեշտանում է:

Ներպարուրակիչի ակոսի պրոֆիլին ներկայացվում են հատուկ պահանջներ, քանի որ այն մեծ ազդեցություն է թողնում գործիքի աշխատանքի վրա: Այս առումով ներպարուրակիչի կառուցվածքը պետք է ապահովի.

1) բավարար տարածություն տաշեղի տեղավորման համար, հատկապես՝ խուլ անցքերի մեջ պարուրակ մշակող ներպարուրակիչներում, քանի որ այս դեպքում առաջացած տաշեղն ամբողջությամբ պետք է տեղավորվի ակոսի մեջ,

2) տաշեղագոյացման և տաշեղահեռացման լավ պայմաններ կտրման գործընթացում:

3) պարուրակը մշակելուց հետո, ներպարուրակիչը հետ պտտելիս, կտրման գործընթացի բացառում և կանխվի արդեն մշակված պարուրակի փչացումը,

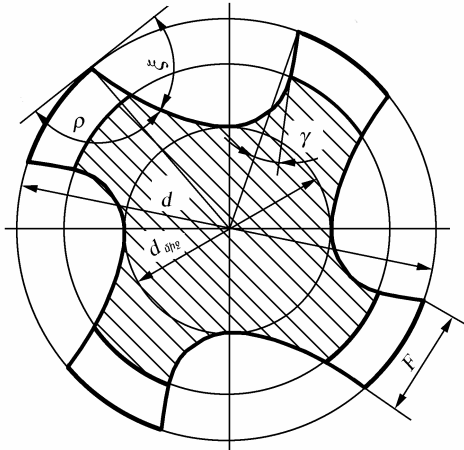
4) կտրուկ անցումներից խուսափում՝ միսման ժամանակ ճաքերի առաջացման բացառման նպատակով:

Տաշեղային ակոսի պրոֆիլի հիմնական պարամետրերն են՝ ա) ակոսների թիվը, բ) միջուկի տրամագիծը ( $d_{\text{յոթ}}$ ), գ) փետուրի (ատամի) լայնությունը ( $F$ ), դ) առջևի անկյունը ( $\gamma$ ), ե) ատամի թիկունքի անկյունը ( $\xi$ ):

Նկ. 6.5-ում բերված է ներպարուրակիչի առանցքային հատույթը:

Կտրող և տրամաչափող մասերում ակոսի պրոֆիլը տարբեր է վերցվում: Քանի որ պարուրակամշակման ժամանակ տաշեղի հիմնական մասը հեռացվում է կտրող մասի կողմից, ուստի ակոսի խորությունը՝ տրամաչափող մասի համեմատ՝ այս տեղամասում վերցվում է մեծ, տաշեղի տեղավորման համար բավարար ծավալ ապահովելու նպատակով: Որպեսզի հանված տաշեղը չխտանա ակոսի մեջ և հեշտությամբ հեռացվի կտրման գոտուց,

նպատակահարմար է կտրող մատուց ակոսը պատրաստել պտուտակավոր կամ թեքված ( $\lambda = 5...6^\circ$ ):



Նկ. 6.5. Ակոսի պրոֆիլը

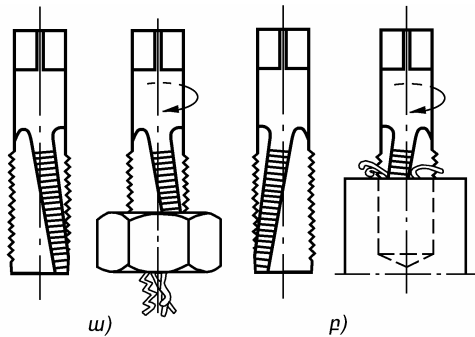
Ներպարուրակիչի միջուկի տրամագիծը ( $d_{մթք}$ ) պետք է վերցնել այնպիսի սահմաններում, որ ապահովվի նրա ամրությունը և ակոսի համար բավարար ծավալը:

Փետուրի  $F$  լայնությունը չպետք է մեծ լինի, քանի որ այն մեծացնելիս՝ մեծանում են շփման ուժերը և ակոսի մեջ տաշեղի խտացման հավանականությունը, որը ներպարուրակիչի կտրման պատճառ կարող է հանդիսանալ: Սակայն  $F$ -ը փոքրացնելով՝ նվազում է ներպարուրակիչի արունների թիվը, վատանում ներպարուրակիչի ուղղվածությունն անցքի մեջ, և այն սկսում է աշխատել տատանումներով, որը բացասաբար է ազդում ճիշտ և մաքուր պարուրակի ստացման վրա:

Ներպարուրակիչի ատամի առջևի նիստը կարող է լինել հարթություն կամ մակերևույթ: Առաջին դեպքը (հարթություն) ավելի մեծ տարածում ունի սրման պարզության պատճառով և, բացի այդ, ատամի կողային կտրող եզրերի վրա պարուրակի պրոֆիլի ողջ բարձրությամբ առջևի անկյունը կտրուկ փոփոխություններ չի կրում, ինչպես երկրորդ (մակերևույթ) դեպքում: Սակայն մակերևույթի դեպքում լավանում են տաշեղագոյացումը և տաշեղահեռացումը:

Ներպարուրակիչը ետ պտտելիս առաջացած տաշեղը կարող է ատամի թիկունքի մասում ճնկվել: Բացի այդ, ներպարուրակիչի ոչ աշխատանքային կտրող եզրը կարող է նաև կտրել մետաղը (մշակված մակերևույթը): Դա բացառելու նպատակով անհրաժեշտ է, որ  $\rho$  անկյունը արվի  $90^\circ$ -ից մեծ, այսինքն՝  $\xi$  անկյունը կարելի է վերցնել  $85\dots 82^\circ$  սահմանում:

Ներպարուրակիչը հիմնականում պատրաստվում է ուղիղ ակոսներով, սակայն դյուրին տաշեղահեռացման նպատակով այն կարելի է պատրաստել պարուրակաձև՝  $10\dots 16^\circ$  թեքման անկյունով (նկ. 6.6):

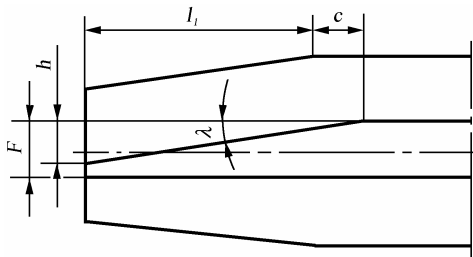


Նկ. 6.6. Ակոսների ուղղությունը

Ակոսները պատրաստվում են երկու ուղղություններով՝ ձախ կամ աջ թեքված: Առաջին դեպքում, կտրման ընթացքում գոյացած տաշեղն իջնում է, (նկ. 6.6ա), երկրորդ դեպքում՝ բարձրանում (նկ. 6.6բ):

Առաջին դեպքը կիրառվում է անցողիկ անցքի մեջ պարուրակի մշակման, երկրորդը՝ խուլ անցքի մեջ պարուրակի մշակման համար:

Ուղիղ ակոսով ներպարուրակիչում նպատակահարմար է միայն կտրող մասում ակոսը պատրաստել թեքված կամ պտտուտակային, որը նպաստում է



Նկ. 6.7. Ակոսի թեքությունը կտրող մասում

---

լավ տաշեղահեռացմանը (նկ. 6.7):

Ակոսի թեքման անկյունը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{h}{l_1 + c}, \quad (6.6)$$

որտեղ՝  $h = (0,5 \dots 0,7)F$ ,  $c = 2 \dots 12$  մմ,

$l_1$ -ը՝ ներպարուրակիչի կտրող մասի երկարությունն է,

$F$ -ը՝ փետուրի լայնությունը:

Ներպարուրակիչի կտրող հատկությունները կախված են առջևի՝  $\gamma$  և հետին՝  $\alpha$  անկյունների ընտրությունից:

Առջևի անկյունն ընտրվում է՝ կախված մշակվող նյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններից: Առջևի անկյան մեծացմամբ բարելավվում է պարուրակահաման գործընթացը, հատկապես՝ մածուցիկ նյութերի մշակման ժամանակ և բարձրանում մշակվող մակերևույթի մաքրությունը: Սովորաբար, առջևի անկյունը կտրող և տրամաչափող մասերում վերցվում է իրար հավասար՝  $\gamma = 5 \dots 30^\circ$  սահմանում: Այն դեպքում, երբ կտրող մասում կատարված է ակոսի խորացում, նպատակահարմար է, որ կտրող և տրամաչափող մասերում առջևի անկյունները տարբեր լինեն: Մասնավորապես, կտրող մասում առջևի անկյունը  $5 \dots 7^\circ$ -ով մեծ է տրամաչափող մասի անկյունից:

Ներպարուրակիչի վրա հետին անկյունը ստացվում է կտրող մասի արտաքին տրամագծով ծոծրակման միջոցով (նկ. 6.3բ): Հետին անկյան մեծությունը կախված է ներպարուրակիչի տեսակից և չափից, ինչպես նաև՝ մշակվող նյութից: Մեքենայական և մանեկային ներպարուրակիչների համար երաշխավորվում է հետին անկյան արժեք՝  $8 \dots 10^\circ$ , իսկ ձեռքի ներպարուրակիչների համար՝  $6 \dots 8^\circ$  սահմանում: Որքան նյութը մածուցիկ է, այնքան  $\alpha$ -ն պետք է լինի մեծ:

Ծոծրակման անկման  $k$  չափը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$k = \frac{\pi d}{z} \operatorname{tg} \alpha, \quad (6.7)$$

որտեղ  $z$ -ը ատամների թիվն է,  $d$ -ն՝ ներպարուրակիչի արտաքին տրամագիծը,  $\alpha$ -ն՝ հետին անկյունը:

Կտրող մասի ցանկացած ընթացիկ կետում հետին  $\alpha_i$  անկյունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\operatorname{tg} \alpha_i = kz / \pi d_i, \quad (6.8)$$

որտեղ՝  $d_i$ -ն՝ ուսումնասիրվող կետում կոնի առանցքային հատույթի տրամագիծն է:

Ներպարուրակիչի կարող եզրերին ուղղահայաց հատույթներում հետին անկյունները որոշվում են.

$$\operatorname{tg} \alpha_N = \operatorname{tg} \alpha_i \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad \operatorname{tg} \alpha_{N\varphi} = \operatorname{tg} \alpha_i \sin(90^\circ - \varphi), \quad (6.9)$$

որտեղ  $\varepsilon/2$ -ը՝ պարուրակի պրոֆիլի անկյան կեսն է: Հետին  $\alpha_N$  անկյունը որոշվում է պրոֆիլով հղկված ներպարուրակիչների համար:

Պարուրակի պրոֆիլի ընթացիկ կետի համար առջևի անկյունը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\operatorname{tg} \gamma_i = \operatorname{tg} \gamma \frac{d}{d_i} : \quad (6.10)$$

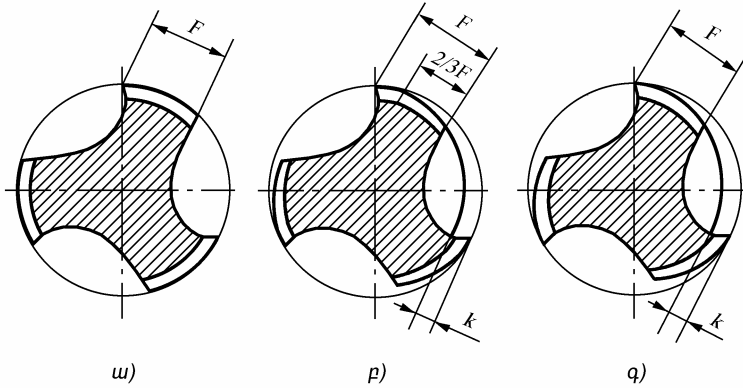
Ներպարուրակիչի կարող եզրերին ուղղահայաց հատույթներում առջևի անկյունները որոշվում են հետևյալ կերպ.

$$\operatorname{tg} \gamma_N = \operatorname{tg} \gamma_i \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad \operatorname{tg} \gamma_{N\varphi} = \operatorname{tg} \gamma_i \sin(90^\circ - \varphi): \quad (6.11)$$

Չհղկված ձեռքի ներպարուրակիչների ծոծրակումը կատարվում է միայն կարող մասով: Տրամաչափող մասը ծոծրակման չի ենթարկվում, քանի որ ծոծրակման դեպքում փոքրանում է հենարանային մակերևույթը, և հերթական սրումների արդյունքում ներպարուրակիչը կորցնում է տրամագծային չափը: Բացի այդ, ներպարուրակիչը ետ պտտելիս հանված տաշեղը կարող է սեպվել ծոծրակված և մշակված պարուրակի մակերևույթների միջև, որի արդյունքում գործիքը կարող է լւվել անցքի մեջ, նույնիսկ՝ կոտրվել: Մանեկային չհղկված ներպարուրակիչները ծոծրակվում են նաև տրամաչափող մասի արտաքին տրամագծով, քանի որ մանեկային ներպարուրակիչը պարուրակի մշակման ավարտից հետո ետ չի պտտվում, ուրեմն այստեղ չկա նշված նախորդ վտանգը: Որպեսզի ներպարուրակիչն ունենա բավարար հենարանային մակերևույթ, աշխատանքի ընթացքում լավ ուղղվի անցքի մեջ, թույլատրի բազմակի սրումներ, անհրաժեշտ է ծոծրակումն իրականացնել աստամի  $F$  լայնության  $2/3$  մասով, թողնելով  $1/3$  չափով չհանված շերտ:

Հղկված ներպարուրակիչների համար անհրաժեշտ է ծոծրակումը կատարել նաև տրամաչափող մասով, հակառակ պարագայում՝ կտրման գործընթացում առաջացած մետաղյա փոքրիկ մասնիկները, կաշելով ներ-

պարուրակիչի պարուրակի գալարներին, կղժվարացնեն նրա հետագա աշխատանքը, և գործիքը կարող է կոտրվել:



Նկ. 6.8. Տրամաչափող մասի ատամների կառուցվածքը

Այսպիսով, ներպարուրակիչի տրամաչափող մասը կարելի է պատրաստել՝ ա) առանց ծոծրակման (նկ. 6.8ա), բ) ատամը ծոծրակելով լայնության  $2/3$  մասով (նկ. 6.8բ), գ) ատամը ծոծրակելով ամբողջ լայնությամբ՝  $k = 0,01...0,02$  մմ չափով (նկ. 6.8գ):

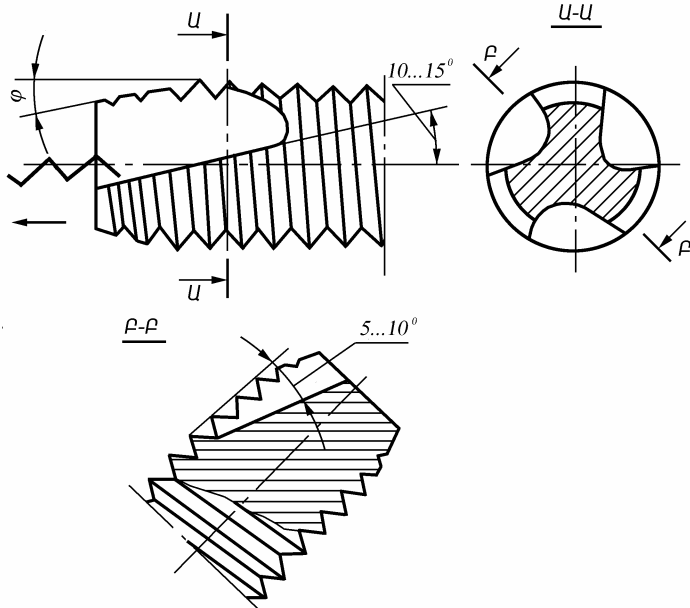
Մինչև 10 մմ տրամագծով ներպարուրակիչները մեծամասամբ պատրաստվում են առանց ծոծրակման, իսկ մանեկային ներպարուրակիչները ծոծրակվում են ատամի միայն  $2/3$  մասով, մնացած դեպքերում՝ ատամի ամբողջ  $F$  լայնությամբ:

Շփման ուժերի փոքրացման նպատակով հաճախ ներպարուրակիչը ծոծրակման է ենթարկվում ոչ միայն արտաքին տրամագծով, այլև նաև՝ ատամի ամբողջ պրոֆիլով: Այս դեպքում կողային հետին անկյան արժեքը կազմում է  $15...20^\circ$ :

Փոքր չափերի ներպարուրակիչների շահագործման փորձից հետևում է, որ մեծամասամբ դրանք շարքից դուրս են գալիս ոչ թե մաշվելու, այլ ջարդվելու պատճառով, որը խոսում է նրանց անբավարար ամրության մասին: Ամրության բարձրացման նպատակով օգտագործվում են ակոս չունեցող ներպարուրակիչներ (նկ. 6.9):

Մրանցում արվում են կարճ ակոսներ՝ միայն կտրող մասի կրկնակի երկարության չափով: Ակոսների թեքման անկյունը վերցվում է  $10...15^\circ$  սահմանում և ուղղված է պարուրակին հակառակ: Ակոսային տեղամասում





Նկ. 6.9. Առանց ակոսի ներպարուրակիչներ

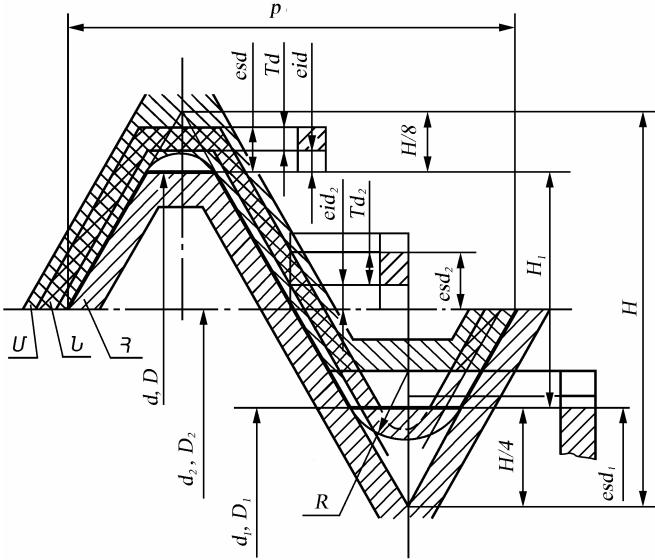
դեպի պոչամաս ներպարուրակիչի միջուկի տրամագիծը մեծանում է  $5...10^\circ$  կոնականությամբ: Գործիքի նման կառուցվածքն ապահովում է տաշերի հեռացումը մատուցման ուղղությամբ և այն օգտագործվում է միայն անցողիկ անցքերում պարուրակների մշակման համար: Շփման ուժերի նվազեցման նպատակով առանց ակոսի ներպարուրակիչների տրամաչափող մասը պատրաստվում է հակառակ կոնականությամբ՝  $0,2$  մմ՝  $100$  մմ երկարությամբ:

**6.2.2 Պարուրակի պրոֆիլի չափերը և թույլտվածքները**

Ներպարուրակիչի պարուրակի պրոֆիլի չափերի և թույլտվածքների նշանակումը կախված է պարուրակահանման անցքի պրոֆիլից, չափերից և ճշտությունից: Մանեկի ( $U$ ), հեղույսի ( $\angle$ ), և ներպարուրակիչի ( $\mathcal{V}$ ) համատեղված թույլտվածքի դաշտերը բերված են նկ. 6.10-ում (պարուրակային միացումն ունի անցումային նստեցվածք):

Ներպարուրակիչի և մանեկի արտաքին ( $d, D$ ), միջին ( $d_2, D_2$ ) և ներքին ( $d_1, D_1$ ) տրամագծերի անվանական (նոմինալ) արժեքները նույնն են: Պա-

րուրակի պրոֆիլի չափերը կախված են պարուրակի տեսական պրոֆիլի  $H$  բարձրությունից,  $p$  քայլից և պրոֆիլի անկյան կեսից՝  $\varepsilon/2$  ( $\varepsilon = 60^\circ$  մետրական պարուրակների համար): Ըստ ստանդարտի, մետրական պարուրակի չափերը որոշվում են հետևյալ կերպ.



Նկ. 6.10. Մանեկի, հեղույսի և ներպարուրակիչի թույլտվածքի համատեղված սխեման

$$H = 0,8660254p, H_1 = 0,5412659p \text{ և } R = 0,1443276p:$$

Ներպարուրակիչի պարուրակի տարրերի  $d, d_1, d_2, p, \varepsilon/2$  թույլտվածքները նշանակվում են՝ համաձայն գործող ստանդարտների:

Թույլտվածքների չափերը կախված են մանեկի պարուրակի ճշտությունից, իսկ պարուրակի մշակման դեպքում ներպարուրակիչի ճշտության դասն ընտրվում է ըստ մշակվող պարուրակի ճշտության աստիճանի: Մետրական պարուրակների համար ներպարուրակիչներն ունենում են 4 ճշտության դաս՝ H1, H2, H3, H4: Սշակվող պարուրակի 4H, 4H5H, 5H և 6G ճշտության աստիճանի համար ընտրվում է 1-ին դասի ճշտության ներպարուրակիչ (H1), 5H6H, 6H, 6G, 7G ճշտության աստիճանի համար՝ 2-րդ դասի ճշտության ներպարուրակիչ (H2), 6H ճշտության աստիճանի համար՝ 3-րդ դասի ճշտության ներպարուրակիչ (H3), 6H, 7H ճշտության աստիճանի համար՝ 4-րդ դասի ճշտության ներպարուրակիչ (H4):

Մանեկի պարուրակի թույլտվածքի նշանակումը առաջանում է ճշտության աստիճանի և միջին ու ներքին տրամագծերի հիմնական շեղումների գուգակցմամբ:

Ներպարուրակիչի պարուրակի միջին  $d_2$  տրամագիծը նրա ճշտության աստիճանը բնութագրող հիմնական մեծությունն է, որի  $Td_2$  թույլտվածքը նշանակվում է՝ հաշվի առնելով  $d_2$ ,  $p$ ,  $\varepsilon/2$  պարամետրերի մաշման համար ապահովված (երաշխավորված) պաշարի սխալանքը.

$$Td_2 = 0,2 TD_2(5), \quad (6.12)$$

որտեղ  $TD_2$  -ը, ըստ ստանդարտի, մշակվող պարուրակի միջին տրամագծի թույլտվածքն է՝ 5-րդ աստիճանի ճշտությունում: 1...4-րդ դասի ճշտությունների համար ներպարուրակիչի միջին տրամագծի ներքին (6.13) և վերին (6.14) շեղումները որոշվում են.

$$\begin{aligned} eid_2 = +0,1TD_2(5), & \text{ 1-ին աստիճանի ճշտության} \\ & \text{ ներպարուրակիչների համար} \\ eid_2 = +0,3TD_2(5), & \text{ 2-րդ աստիճանի ճշտության} \\ & \text{ ներպարուրակիչների համար} \end{aligned} \quad (6.13)$$

$$\begin{aligned} eid_2 = +0,5TD_2(5), & \text{ 3-րդ աստիճանի ճշտության} \\ & \text{ ներպարուրակիչների համար} \\ eid_2 = +0,3TD_2(5), & \text{ 4-րդ աստիճանի ճշտության} \\ & \text{ ներպարուրակիչների համար} \\ esd_2 = eid_2 + Td_2: & \end{aligned} \quad (6.14)$$

Մաշման համար երաշխավորված պաշարը միջին տրամագծով որոշվում է.

$$\Delta_2 = esd_2 - eid_2: \quad (6.15)$$

Ներպարուրակիչի արտաքին  $d$  տրամագծի սահմանային շեղումը որոշվում է պարուրակի պրոֆիլի չափերով և կտրման ընթացքում պրոֆիլի գագաթի մասում ավելի մեծ մաշվածությամբ:

Ներքին շեղումը որոշվում է.

$$eid = 0,4 TD_2(5): \quad (6.16)$$

$d > 6$  մմ դեպքում պարուրակի պրոֆիլի գագաթի մեծ սրության հետևանքով վերին  $esd$  շեղում չի սահմանվում: Մնացած դեպքերում գագաթի սրացումը նվազեցնելու նպատակով ներպարուրակիչի  $esd$ -ն նշանակվում է ըստ ստանդարտի:

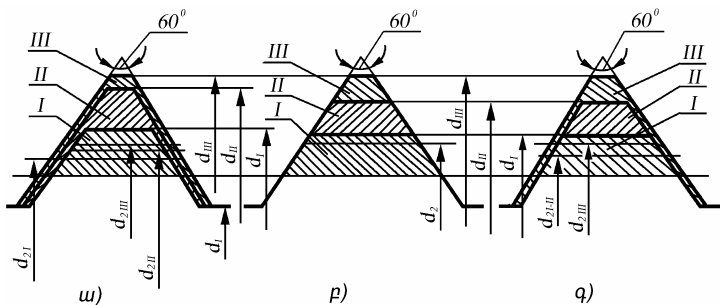
Ներպարուրակիչի ներքին տրամագիծը չպետք է տաշեղ կտրի, հետևաբար՝ նրա վերին շեղումը վերցվում է  $esd_1 \leq 0$ : Ներպարուրակիչի պարու-

րակի ներքին տրամագծի ներքին  $esd_1$  շեղումը չի սահմանված: Նրա ներքին տրամագիծը՝  $d_{1max} = D_1$ :

Պարուրակի 0,25...5,0 մմ քայլի դեպքում պրոֆիլի անկյան կեսի թույլտվածքը վերցվում է.  $T\varepsilon/2 = + (40' \dots 15') \cdot 1, 2, 3$  ճշտության դասի ներպարուրակիչների և  $T\varepsilon/2 = + (80' \dots 20') \cdot 4$ -րդ ճշտության դասի ներպարուրակիչների համար: Սետրական պարուրակների համար, չիղկված ներպարուրակիչի դեպքում, պարուրակի  $p$  քայլի շեղումը թվով 25 գալարների երկարության վրա հավասար է +0,05 մմ, հղկված ներպարուրակիչի դեպքում՝ 0,006...0,012 մմ:

### 6.2.3 Ներպարուրակիչների լրակազմ

Լրակազմով ներպարուրակիչների կառուցվածքը և աշխատունակությունը կախված է նրանց միջև բեռնվածության բաշխման սխեմայից: Գործնականում կիրառվում են բեռնվածության բաշխման տարբեր սխեմաներ, որոնցից ավելի բնութագրականները բերված են նկ. 6.11-ում:



Նկ. 6.11. Լրակազմի ներպարուրակիչների վրա ծանրաբեռնվածությունների բաշխման սխեման

**Առաջին սխեմայի դեպքում** նախնական մշակման համար նախատեսված ներպարուրակիչների արտաքին և միջին տրամագծերը, մաքրատաշի համեմատ, վերցվում են փոքր (նկ. 6.11ա): Լրակազմի հեթոթական ներպարուրակիչը մաքրում է նախորդ համարի կողմից մշակված պարուրակի պրոֆիլը կողային մասերով ամբողջությամբ: Դրա համար նախնական ներպարուրակիչների կողմից մշակման բարձր ճշտության ապահովման անհրաժեշտություն չի առաջանում: Մովորաբար, լրակազմի սևատաշ ներպարուրակիչները հեռացնում են մետաղի հիմնական մասը (մինչև 80...90%)

և մաքրատաշ ներպարուրակիչին մնում է համեմատաբար քիչ աշխատանք՝ պարուրակի մաքրման և տրամաչափման համար: Փաստորեն, մաքրատաշ ներպարուրակիչը մշակում է պրոֆիլն ամբողջ բարձրությամբ, որի դեպքում հանվող շերտի հաստությունը մեծանում է՝ կտրող մասի համեմատաբար ոչ մեծ երկարության պարագայում, որը և բացասաբար է ազդում գործիքի կա-  
յունության վրա: Այս սխեման ավելի լայն տարածում է ստացել մետրական պարուրակների մշակման համար:

**Երկրորդ սխեմայի դեպքում** աշխատանքը ներպարուրակիչների միջև բաշխվում է այնպես, որ լրակազմի մեջ մտնող ներպարուրակիչների միջին տրամագիծը պահվում է անփոփոխ (նկ. 6.11բ): Այդ սխեմայի դեպքում թողնվածքը բաշխվում է ներպարուրակիչների միջև՝ ի հաշիվ արտաքին տրամագծի նվազեցման, իսկ լրակազմի մեջ մտնող ներպարուրակիչների պարուրակի պրոֆիլը հղկվում է նույն չափերով: Այս սխեմայի առավելու-  
թյունն այն է, որ մաքրատաշ ներպարուրակիչի վրա բեռնվածությունը փոք-  
րանում է:

**Երրորդ սխեման** կազմում է առաջին և երկրորդ սխեմաների համակ-  
ցումը (նկ. 6.11գ), այսինքն՝ սևատաշ ներպարուրակիչների թողնվածքը ար-  
վում է միայն արտաքին տրամագծով, իսկ մաքրատաշը՝ մշակում պարու-  
րակի պրոֆիլն ամբողջությամբ:

Ընդհանուր առմամբ՝ լրակազմի ներպարուրակիչների չափերը որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

1) սևատաշ ներպարուրակիչների արտաքին տրամագիծը՝

$$3...52 \text{ մմ տրամագծերի համար } d_I = d_{III} - (0,52...0,55)p,$$

$$\text{մինչև } 3 \text{ մմ տրամագծերի համար } d_I = d_{III} - 0,6p:$$

2) միջին ներպարուրակիչի արտաքին տրամագիծը՝

$$3...52 \text{ մմ տրամագծերի համար } d_{II} = d_{III} - (0,17...0,16)p,$$

$$\text{մինչև } 3 \text{ մմ տրամագծերի համար } d_{II} = d_{III} - 0,23p,$$

որտեղ  $d_I$  և  $d_{II}$  -ը, համապատասխանաբար, սևատաշ և միջին ներպարու-  
րակիչների արտաքին մեծագույն տրամագծերն են, իսկ  $d_{III}$  -ը՝ մաքրատաշ  
ներպարուրակիչի արտաքին փոքրագույն տրամագիծը:

3) սևատաշ ներպարուրակիչների միջին տրամագիծը՝  $d_{2I} = d_{2III} - 0,15p:$

4) միջին ներպարուրակիչների միջին տրամագիծը՝  $d_{2II} = d_{2III} - 0,07p:$

Լրակազմի մեջ մտնող ներպարուրակիչներից յուրաքանչյուրը մշա-  
կում է պարուրակի պրոֆիլի ընդհանուր մակերեսի որոշակի մասը, անկախ

---

ընտրված սխեմայից: Ներպարուրակիչների առաջին համարը հեռացնում է ընդհանուր թողնվածքի 50%-ը, երկրորդը՝ 35%-ը, երրորդը՝ 15%:

### **6.3 Արտապարուրակիչներ**

Արտապարուրակիչները նախատեսված են արտաքին պարուրակների մշակման համար: Ըստ մշակվող պարուրակի տեսակի կլոր արտապարուրակիչները կիրառվում են՝ ա) մետրական պարուրակների մշակման, բ) կլորավուն պարուրակների մշակման, գ) կոնական պարուրակների մշակման, դ) այլ տիպի պարուրակների մշակման համար:

Կլոր արտապարուրակիչը սովորաբար կիրառվում է այնպիսի պարուրակների մշակման համար, որոնց ճշտությանը և մակերևույթի մաքրությանը հատուկ պահանջներ չեն ներկայացվում: Արտապարուրակիչը չի ապահովում մշակման բարձր ճշտություն (ոչ բարձր 6h, 8h դասի ճշտությունից), քանի որ ջերմամշակումից հետո նրա պարուրակը հղկման չի ենթարկվում, և պարուրակի այնպիսի պարամետրեր, ինչպիսիք են քայլը, պրոֆիլի անկյունը, միջին տրամագիծը, շեղվում են: Նշված շեղումները որոշակիորեն շտկվում են հատուկ միաված տրամաչափող ներպարուրակիչի օգնությամբ, որի միջոցով ջերմամշակումից հետո արտապարուրակիչի պարուրակը տրամաչափվում է:

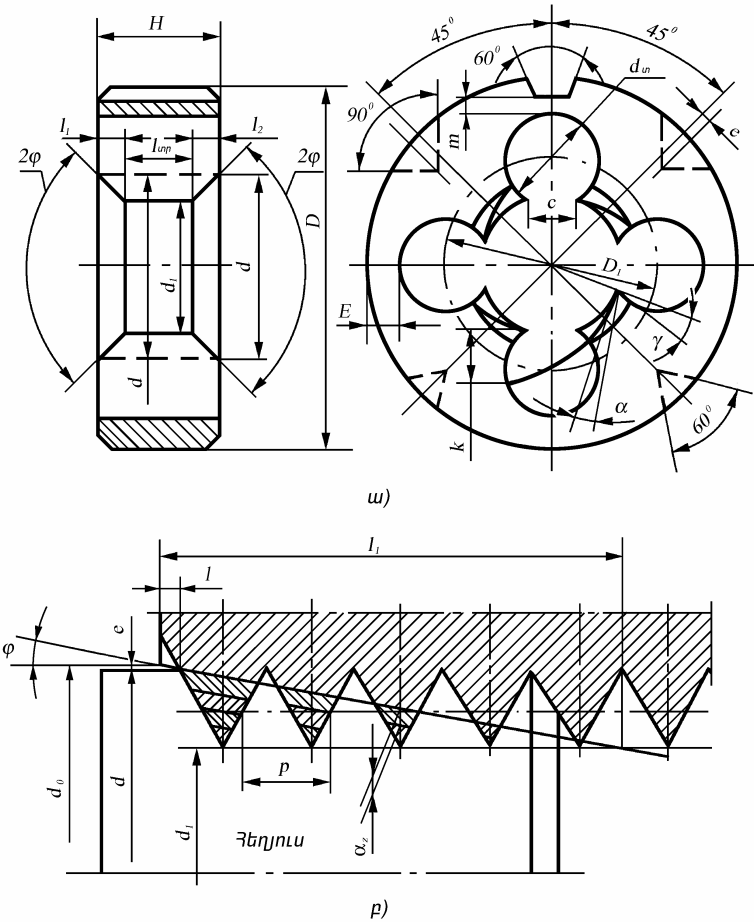
Կլոր արտապարուրակիչի կառուցվածքային տարրերից են՝

ա) կտրող և տրամաչափող մասերը, բ) տաշեղավոր անցքերի քանակը, տրամագիծը, փետուրի լայնությունը և ձևը, գ) արտաքին տրամագիծը և լայնությունը, դ) կտրման անկյունները, ե) ամրացման տարրերը:

ա) Կտրող մասը կատարում է պարուրակի պրոֆիլի ձևավորման հիմնական աշխատանքը: Արտապարուրակիչն ունի երկու ճակատային կողմերից կտրող մաս, որը հնարավորություն է տալիս մշակել պարուրակ թե մեկ, և թե մյուս կողմով՝ երկարաձգելով գործիքի օգտագործման ժամկետը:

Կտրող մասը պատրաստվում է ներքին կոնի տեսքով (նկ. 6.12ա), որն ապահովում է կտրման աշխատանքի բաշխումը մի քանի կտրիչների վրա: 2φ անկյունը փոքր վերցնելու դեպքում պարուրակի ձևավորման աշխատանքը բաշխվում է ավելի մեծ թվով կտրիչների վրա, իսկ մեծ վերցնելու դեպքում արտապարուրակիչը չի բռնում (ընդգրկում) նախապատրաստվածքը: Կոնի φ անկյան արժեքը և կտրող մասի երկարությունը կախված են մշակվող նախապատրաստվածքի նյութից: Ամուր պողպատների մշակման

համար՝  $2\varphi = 30^\circ$ , գունավոր մետաղների և համաձուլվածքների համար՝  $2\varphi = 50^\circ$ : Ընդհանուր առմամբ,  $2\varphi$  անկյունը վերցվում է  $25...90^\circ$  սահմաններում:



Նկ. 6.12. Արտապարուրակիչի կառուցվածքը

Կտրող մասի յուրաքանչյուր ատամի կողմից հանվող շերտի հաստությունը հաշվվում է այնպես, ինչպես ներպարուրակիչներիինը.

$$a = \frac{p \operatorname{tg} \varphi}{z} \quad (6.17)$$

---

Սակայն արտապարուրակիչի  $a$ -ի արժեքը ստացվում է ավելի մեծ ( $0,04\dots0,38$  մմ), քան ներպարուրակիչինը, քանի որ արտապարուրակիչի կտրող մասի երկարությունն ավելի փոքր է՝  $l_1 = 3\dots4p$ :

Կտրող մասի երկարությունը հաշվվում է  $l_1 = (d - d_1 + 2l)2tg\varphi$ , բանաձևով, որտեղ  $d$ -ն պարուրակի արտաքին տրամագիծն է,  $d_1$ -ը՝ պարուրակի ներքին տրամագիծը,  $l$ -ը՝ այն երկարությունը, որն ապահովում է նախապատրաստվածքի սահուն մուտքը արտապարուրակիչի մեջ և վերցվում է հավասար  $0,2\dots0,4$  մմ:  $d_0$  տրամագիծը՝  $d_0 = d_1 + 2e$ , որտեղ  $e = 0,05\dots0,15$  մմ (նկ. 6.12բ):

Տրամաչափող մասը նախատեսված է պարուրակի մաքրման և տրամաչափման համար: Այն ծառայում է նաև որպես պահեստային գալար՝ կտրող մասի սրման համար: Տրամաչափող մասի երկարությունը՝  $l_m = (3\dots5)p$ : Արտապարուրակիչի ընդհանուր լայնությունը հաշվվում է կտրող և տրամաչափող մասերի գումարով, այսինքն՝  $H = (6\dots8)p$ : Տրամաչափող մասում ատամ-ները չեն ծոծրակվում:

Արտապարուրակիչները պարուրակի պրոֆիլով չեն հղկվում, դրա համար էլ դրանք մշակում են պարուրակ՝  $6h, 8h$  ճշտության դասերից ոչ բարձր:

բ) Տաշեղային անցքերի թվի փոքրացմամբ հանվող շերտի հաստությունը մեծանում է, այսինքն՝ փոքրանում է ատամի վրա ընկնող տեսակարար ուժը: Սակայն անցքերի թիվը ընտրվում է ոչ թե հաշվի առնելով նշված հանգամանքը, այլ այն հարաբերակցությամբ, որ գոյություն ունի արտապարուրակիչի պարուրակի և անցքերի տրամագծերի միջև: Կտր արտապարուրակիչի տաշեղային անցքերը կարող են պատրաստվել ինչպես կենտ, այնպես էլ գույգ թվով և, կախված պարուրակի տրամագծից, սահմանվում են հետևյալ արժեքները.  $2\dots5$  մմ տրամագծի համար՝ 3 անցք,  $6\dots18$  մմ՝ 4 անցք,  $20\dots30$  մմ՝ 5 անցք,  $3\dots48$  մմ՝ 6 անցք,  $52$  մմ՝ 7 անցք:

Արտապարուրակիչները հիմնականում թողարկվում են գայլիկոնման միջոցով ստացված կտր տաշեղային անցքերով: Տաշեղային անցքերի  $d_m$  տրամագիծը որոշվում է՝ կախված փետուրի  $F$  լայնությունից և փետուրների միջև եղած  $c$  հեռավորությունից (նկ. 6.13):

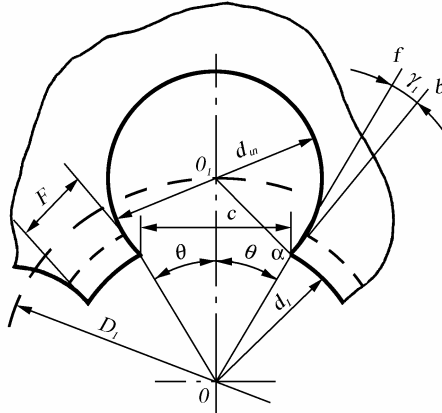
$F/c$ -ն պետք է ապահովի փետուրի ամրության և կոշտության պայմանը, արտապարուրակիչի ճիշտ և հուսալի կենտրոնավորումը աշխատանքի ընթացքում, բավարար ծավալ տաշեղի տեղավորման համար, բազմակի անգամներ սրումների հնարավորություն: Լավարկված արժեքը վերցվում է  $F/c = 0,65\dots0,8$  սահմանում: Եթե հայտնի են  $F/c$ -ն և փետուրների քանակը ( $z$ ), ապա հաշվվում է փետուրների միջև  $c$  հեռավորությունը.



$$c \approx \pi d_1 / (1,65 \dots 1,8) z, \quad (6.18)$$

որտեղ  $z$ -ն ընտրվում է՝ ըստ պարուրակի տրամագծի:

Տաշեղային անցքի  $d_m$  տրամագիծը, ըստ նկ. 3.13-ի, որոշվում է հետևյալ կերպ:



Նկ. 6.13. Տաշեղային անցքի և փետուրի չափերը

Պարուրակի ներքին տրամագծի վրա գտնվող  $a$  կետից  $of$  ճառագայթին  $\gamma$  անկյան տակ տարվում է  $ab$  ուղիղը, իսկ  $a$  կետից՝  $ab$ -ին ուղղահայաց, մինչև հատվելը  $OO_1$  առանցքի հետ: Հատման  $O_1$  կետը տաշեղային անցքի կենտրոնն է, որի տրամագիծը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$d_m = c / \cos(\theta + \gamma), \quad (6.19)$$

որտեղ  $\theta$ -ն՝  $OO_1$  և  $aO$  ուղիղներով կազմված անկյունն է:

Տաշեղային անցքերի կենտրոնների դիրքի տրամագիծը որոշվում է.

$$D_1 = c [\operatorname{tg}(\theta + \gamma) + \operatorname{ctg} \theta]: \quad (6.20)$$

Սովորաբար, տաշեղային անցքերը պատրաստվում են արտապարուրակիչի առանցքին զուգահեռ ( $\lambda=0^\circ$ ): Որպեսզի ապահովվի տաշեղի հեռացումը գործիքի առջևի մասով, անցքի առանցքի թեքման անկյունը վերցվում է դրական ( $\lambda > 0^\circ$ ): Մակայն այսպիսի կառուցվածքով արտապարուրակիչների պատրաստումը բարդ է, որի պատճառով դրանք լայն կիրառություն չեն ստացել:

գ) Արտապարուրակիչի արտաքին տրամագիծը կախված է պարուրակի չափից և տաշեղային անցքերի տրամագծից:  $d_m$  տրամագծի մեծաց-

մամբ տաշեղահեռացման պայմանները լավանում են: Սակայն արտապարուրակիչի արտաքին  $D$  տրամագծի ընտրման ժամանակ հարկավոր է հաշվի առնել, որ տաշեղային անցքերի տրամագիծը մեծ վերցնելու դեպքում նրա արտաքին տրամագիծը մեծանում է, որի հետևանքով ավելանում են գործիքի պատրաստման համար անհրաժեշտ գործիքանյութի ծախսերը: Արտապարուրակիչի տրամագիծը հաստատված է ստանդարտով:

Արտապարուրակիչի  $H$  լայնությունը մեծացնելով՝ մեծանում է պարուրակի քայլի շեղումը միսման ժամանակ, վատանում է տաշեղի հեռացման պայմանը տաշեղային անցքերից: Միաժամանակ, փոքր լայնությունը չի ապահովում արտապարուրակիչի ճիշտ ուղղումը, հատկապես՝ ձեռքի աշխատանքներում: Արտապարուրակիչի լայնությունն ընտրվում է՝ նրա կտրող և տրամաշափող մասի վրա գալարների տեղավորման բավարար քանակից ելնելով:

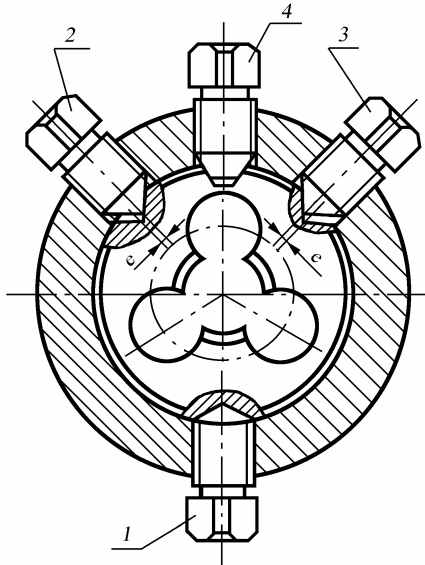
դ) Արտապարուրակիչի առջևի  $\gamma$  անկյունը ընտրվում է՝ կախված մշակվող նյութից: Կարծր նյութերի համար այն վերցվում է  $10...15^\circ$ , փափուկ նյութերի համար՝  $20...25^\circ$ : Առջևի անկյունը չափվում է պարուրակի ներքին տրամագծի վրա: Նույն տրամագծի վրա տրվում է նաև հետին  $\alpha$  անկյունը: Միաժամանակ հետին և առջևի անկյունների մեծ արժեքների դեպքում կտրող մասի ամրությունն ընկնում է: Նորմալ արտապարուրակիչների համար հետին անկյունն ընտրվում է  $6...9^\circ$  սահմանում: Հետին անկյունը ստացվում է ծոծրակման միջոցով և որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$k = \pi d_1 \operatorname{tg} \alpha / z : \quad (6.21)$$

Տեխնոլոգիական բարդություններից ելնելով՝ արտապարուրակիչի տրամաշափող մասի ստամները չեն ծոծրակվում, այսինքն՝ բացակայում է հետին անկյունը, որն, անշուշտ, բացասաբար է ազդում կտրման գործընթացի վրա: Սակայն այս պայմաններում մեծանում է նախապատրաստվածքի կողմից արտապարուրակիչի ինքնաներքաշումը, որի արդյունքում մշակվող պարուրակի մակերևույթը մաքուր ու հարթ է ստացվում:

ե) Արտապարուրակիչներն ամրացվում են պտտիկի (ձեռքի աշխատանքներում) կամ կապիչի մեջ: Ամրացման համար արտապարուրակիչի արտաքին մակերևույթի վրա արված են երեք կամ չորս կոնական խորացումներ, որոնց թիվը կախված է նրա չափերից և շահագործման պայմաններից (նկ. 6.14):

Ներքևի  $60^\circ$  կոնականությամբ խորացման մեջ մտնում են տեղակայման 1 պտտտակները, իսկ վերևի  $90^\circ$  կոնականությամբ խորացման մեջ՝



Նկ. 6.14. Արտապարուրակիչի ամրացման սխեման

սեղմող 2, և 3 պտուտակները, որոնք, արտապարուրակիչը կապիչի մեջ լավ ամրացնելու նպատակով, առանցքից շեղված են  $e=0,5...2$  մմ չափով: Նոր արտապարուրակիչի վերևի մասն ունի  $m$  հաստությամբ միջակապ (նկ. 6.12ա): Շահագործման ընթացքում պարուրակի տարրերի որոշակի մաշումից հետո այն հեռացվում է: Միջակապի հեռացումից հետո սեղմման համար նախատեսված խորացումները թույլ են տալից 2, 3 և 4 պտուտակների օգնությամբ կատարել գործիքի պարուրակի տրամագծի կարգավորում՝ համաձայն մշակվող պարուրակի պարամետրերի:

#### **6.4 Պարուրակամշակման ֆրեզներ**

Պարուրակամշակման ֆրեզները նախատեսված են պարուրակների ֆրեզերման համար: Գրանք բազմատամ գործիքներ են, որի շնորհիվ, կտրիչների համեմատ, ավելի արտադրողական են: Գործնականում տարածված է ֆրեզներով պարուրակների մշակման երկու եղանակ.

- 1) պարուրակի մշակումը սանրավոր ֆրեզով,
- 2) պարուրակի մշակումը սկավառակային ֆրեզով:

Ֆրեզերման առաջին եղանակի դեպքում ֆրեզը և նախապատրաստվածքը կատարում են պտտական շարժում: Միաժամանակ, ֆրեզը կամ նախապատրաստվածքը տեղափոխվում է առանցքային ուղղությամբ մշակվող պարուրակի քայլի չափով նախապատրաստվածքի մեկ պտույտի ընթացքում: Մշակումն ավարտվում է, երբ նախապատրաստվածքը կատարում է  $1\frac{1}{4}$  պտույտ:

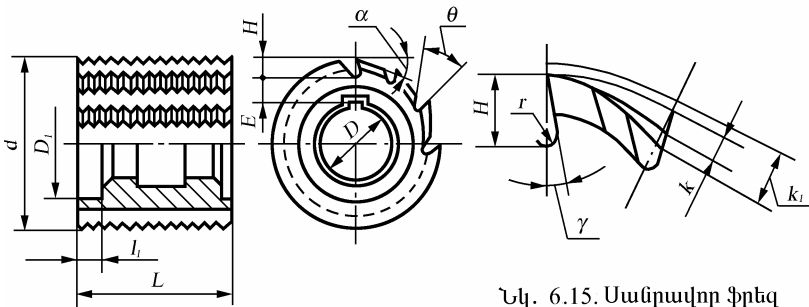
Ֆրեզերման երկրորդ եղանակի դեպքում ֆրեզը պտտվում է, իսկ նախապատրաստվածքը տեղափոխվում է պտտոտակագծով՝ մշակվող պարուրակի քայլին համապատասխան: Ֆրեզի առանցքը նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ թեքված է որոշակի անկյան տակ, որի արժեքը համապատասխանում է մշակվող պարուրակի բարձրացման անկյանը: Սկավառակային ֆրեզներն օգտագործվում են արտաքին և ներքին պարուրակների մշակման համար:

Ըստ կառուցվածքի պարուրակամշակման ֆրեզները լինում են՝

**ա) Սանրավոր գլանական:** Նախատեսված են ոչ խորը պրոֆիլի պարուրակների մշակման համար (քայլը՝ 0,5...0,6 մմ):

**բ) Սկավառակային:** Նախատեսված են խոշոր պրոֆիլի պարուրակների մշակման համար:

**Սանրավոր ֆրեզներ:** Պարուրակամշակման սանրավոր ֆրեզները (նկ. 6.15) նախատեսված են փոքր քայլով պարուրակների մշակման համար:



Նկ. 6.15. Սանրավոր ֆրեզ

Խոշոր քայլով պարուրակների մշակման համար դրանք քիչ են կիրառվում, քանի որ մշակումն իրականացվում է պարուրակի ամբողջ երկարությամբ միաժամանակ: Այդ պատճառով մաս դրանք չեն կարող օգտագործվել երկար պարուրակների մշակման համար, առավել ևս, որ երկար ֆրեզ-

---

ների պատրաստումն իրենից բավականին դժվար է, հատկապես՝ ջերմամշակման ժամանակ:

Ֆրեզի հիմնական կառուցվածքային տարրերից են՝ ֆրեզի տրամագիծը, անցքի տրամագիծը, ֆրեզի երկարությունը, ատամների թիվը, ատամի և փոսիկի ձևը, կտրման անկյունները, ակոսի ուղղությունը:

Սանրավոր ֆրեզի տրամագիծը հաշվվում է.

$$d = D + 2E + 2H, \quad (6.22)$$

որտեղ  $D$  -ն ֆրեզի անցքի տրամագիծն է,

$E$ -ն՝ ֆրեզի իրանի հաստությունը,  $E = (0,3...0,4)D$ ,

$H$ -ը՝ տաշեղային ակոսի խորությունը՝

$$H = h + k + r + e, \quad (6.23)$$

որտեղ՝  $h$ -ը՝ պարուրակի պրոֆիլի խորությունն է,

$k$ -ն՝ ատամի հղկված տեղամասում ծոծրակման չափը,

$r$ -ը՝ ատամի հիմքում ակոսի կլորացման շառավիղը,

$e$ -ն լրացուցիչ մեծություն է ( $1...2$  մմ):

Սանրավոր ֆրեզների արտաքին տրամագիծը,  $0,5...6$  մմ քայլով պարուրակների մշակման համար տատանվում է  $10...100$  մմ սահմանում:

Սանրավոր ֆրեզի տրամագծի ընտրման ժամանակ պետք է հաշվի առնել, որ ֆրեզի տրամագիծը մեծացնելիս նրա օղակաձև գալարների պրոֆիլի շեղվածությունը մշակվող պարուրակի պրոֆիլի համեմատ աճում է, որը բացասաբար է ազդում մշակման ճշտության վրա: Սակայն ֆրեզի տրամագիծը մեծացնելու դեպքում մեծանում է գործիքի և հարմարանքի կոշտությունը, և սահուն պարուրակաֆրեզերման համար ստեղծվում են բարենպաստ պայմաններ:

Ներքին պարուրակների մշակման համար նախատեսված ֆրեզների տրամագիծը վերցվում է մշակվող անցքի տրամագծի  $0,85...0,9$  մասից ոչ ավելի:

Վերցվում է անցքի տրամագծի այնպիսի չափ, որ մշակման ընթացքում տատանումները կանխվեն, հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ֆրեզը կտրում է պարուրակը՝ ողջ երկարությամբ:

Ֆրեզի երկարությունը հաշվվում է.

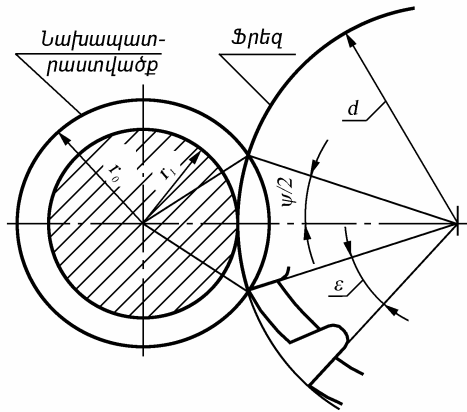
$$l = l_{\sigma} + (2...3) pi, \quad (6.24)$$

որտեղ՝  $l_{\sigma}$  -ը մշակվող պարուրակի երկարությունն է,

$i$  -ն՝ պարուրակի մուտքերի թիվը:

Ֆրեզի երկարությունը չպետք է գերազանցի 100 մմ-ին: Դրանից երկար ֆրեզների մոտ ջերմամշակման ժամանակ հնարավոր են պարուրակի պրոֆիլի պարամետրերի զգալի շեղումներ: Պարուրակի միաժամանակյա մշակումն ամբողջ երկարությամբ իրագործելու համար ֆրեզի երկարությունը 2...3 քայլով պետք է մեծ լինի մշակվող պարուրակի երկարությունից:

Ֆրեզի ատամների թվի հաշվարկման ժամանակ պետք է ապահովել սահուն ֆրեզերման պայմանը, այն է՝ հպման մեջ պետք է գտնվեն առնվազն երկու ատամ: Հպման մեջ գտնվող աշխատանքային ատամների թիվը հաշվվում է  $z = \psi/\varepsilon$  բանաձևով, որտեղ՝  $\varepsilon = 360^\circ/z$ -ը անկյունային քայլն է,  $z$ -ը՝ ատամների թիվը:



Նկ. 6.16. Ատամների թվի որոշումը

Արտաքին մշակման ժամանակ հպման  $\psi$  անկյունը որոշվում է ըստ նկ. 6.16-ի.

$$\cos \frac{\psi}{2} = 1 - \frac{r_0^2 - r_1^2}{d(0,5d + r_1)}, \quad (6.25)$$

որտեղ՝  $d$ -ն ֆրեզի արտաքին տրամագիծն է,

$r_0$ -ն նախապատրաստվածքի արտաքին շառավիղը,

$r_1$ -ը ներքին շառավիղը:

Ներքին մշակման ժամանակ հպման  $\varphi$  անկյունը որոշվում է.

$$\cos \frac{\varphi}{2} = 1 - \frac{r_0^2 - r_1^2}{d(r_0 - 0,5d)} : \quad (6.26)$$

Նշված բանաձևերով հաշվելիս և ապահովելով այն պայմանը, որ աշխատանքի մեջ պետք է գտնվեն առնվազն երկու ատամ, ֆրեզի ատամների քանակը ստացվում է բավականին մեծ, որը գործնականում հնարավոր չէ իրագործել՝ ատամների փոքր լայնության պատճառով: Ասվածը վերաբերում է, հատկապես, փոքր քայլով պարուրակի մշակման համար նախատեսված ֆրեզների: Ըստ վերոհիշյալի՝ անհրաժեշտ է ընտրել փոքր քանակի ատամներ, հաշվի չառնելով սահուն ֆրեզերման պայմանի ապահովումը:

Կախված ֆրեզի արտաքին տրամագծից՝ ատամների թիվը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$z = (1,6...1,8)\sqrt{d} : \quad (6.27)$$

Ատամի փոսիկը, սովորաբար, վերցվում է որքան հնարավոր է լայն, այնքան, ինչքան թույլ են տալիս ատամի լայնությունը և շրջանային քայլը: Փոսիկի լայնությունը ատամը ծոծրակող կտրիչի և պրոֆիլը հղկող հղկաքարի ելքի համար պետք է ապահովի բավարար ծավալ:

Սովորաբար փոսիկի անկյունը վերցվում է  $\theta = 30...45^\circ$  սահմանում, լայնությունը՝  $0,35...0,4$  շրջանային քայլի չափով, իսկ հիմքում կլորացման շառավիղը՝  $1,5...4,0$  մմ սահմանում:

Պետք է վերցնել ծոծրակման անկման այնպիսի  $k$  չափ, որ ապահովվի բավարար հետին անկյուն՝ ատամի գագաթի և պարուրակի կողային մասերում: Այն մեծ վերցնելու դեպքում ծոծրակող գործիքի ելքի պայմանը վատանում է: Ատամի պրոֆիլի գագաթի և կողային մասերում հետին անկյունը որոշվում է հետևյալ բանաձևերով.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{kz}{\pi d} \quad \text{և} \quad \operatorname{tg} \alpha_{\phi_i} = \frac{d}{d_i} \operatorname{tg} \alpha \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad (6.28)$$

որտեղ՝  $d$ -ն ֆրեզի արտաքին տրամագիծն է,

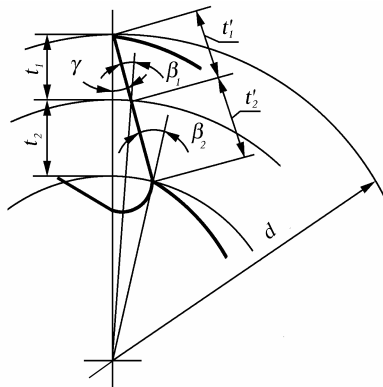
$d_i$  -ն հաշվարկային կետի տրամագիծն է, իսկ  $\varepsilon/2$ -ը՝ պարուրակի պրոֆիլի անկյան կեսը:

$d = 15...90$  մմ տրամագծով ֆրեզների համար ծոծրակման  $k$  չափը վերցվում է  $1,25...3$  մմ սահմանում:

Վերը նշված  $k$ -ի արժեքներն ապահովում են գագաթի մասում հետին անկյան մեծության արժեք  $8...10^\circ$ , իսկ կողային մասում՝  $4...5^\circ$  սահմաններում, որը բավարար է կտրման գործընթացի իրականացման համար:

Ֆրեզը սրվում է առջևի նիստով, և  $\gamma$  անկյան արժեքը վերցվում է՝ կախված մշակվող նյութից. պղնձի համաձուլվածքների, թուջերի և կարծր պողպատների համար՝  $\gamma = 0^\circ$ , միջին կարծրության պողպատների համար՝  $\gamma = 5^\circ$  և թեթև համաձուլվածքների և փափուկ պողպատների համար՝  $\gamma = 10 \dots 15^\circ$ :

Ստուգվում են առջևի նիստի վրայի պարուրակի պրոֆիլի չափերը: Երբ  $\gamma = 0^\circ$ , արտաքին պարուրակների համար ֆրեզի գլխիկի բարձրությունը կազմում է  $t_1 = 0,288p$ , ոտիկի բարձրությունը՝  $t_2 = 0,325p$ : Գլխիկի բարձրության թույլտվածքը սահմանվում է՝ հաշվի առնելով պատրաստման սխալանքը և մաշման համար նախատեսված պաշարի չափը: Երբ առջևի անկյունը՝  $\gamma > 0^\circ$ , կատարվում է առջևի նիստի վրայի պրոֆիլի ճշգրտում (նկ. 6.17):



Նկ. 6.17. Գրական առջևի անկյունով ֆրեզի պարուրակի պրոֆիլի որոշումը

Առջևի նիստի վրայի գլխիկի բարձրությունը որոշվում է.

$$t'_1 = 0,5d \cos \gamma - (0,5d - t_1) \sqrt{1 - \left( \frac{0,5d \sin \gamma}{0,5d - t_1} \right)^2} \quad (6.29)$$

Ոտիկի բարձրությունը  $t'_2 = t' - t'_1$ , որտեղ  $t'$ -ը՝ առջևի նիստի վրայի պրոֆիլի լրիվ բարձրությունն է (6.31).

$$t' = 0,5d \cos \gamma - (0,5d - t) \sqrt{1 - \left( \frac{0,5d \sin \gamma}{0,5d - t} \right)^2} \quad (6.30)$$



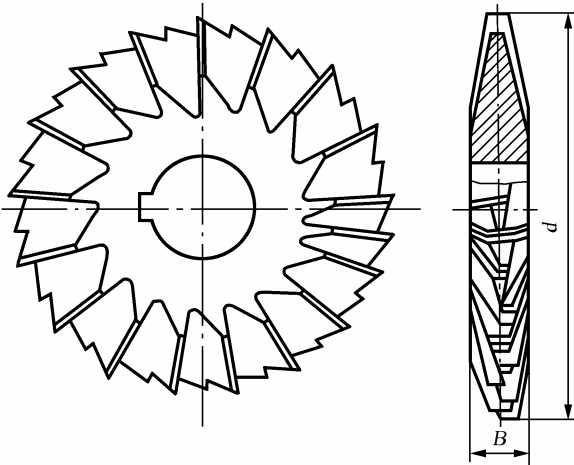
Առջևի նիստի վրայի պրոֆիլի անկյունը որոշվում է (3.32).

$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon_1}{2} = \frac{t}{t'} \operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}, \quad (6.31)$$

որտեղ  $\varepsilon_1/2$ -ը՝ ճշգրտված պրոֆիլի անկյան կեսն է, իսկ  $t = t_1 + t_2$ :

Աշխատանքի գործընթացում տատանումների փոքրացման նպատակով խորհուրդ է տրվում ֆրեզի տաշեղային ակոսները պատրաստել  $\omega = 5 \dots 10^\circ$  անկյան տակ թեքված:

**Սկավառակային ֆրեզներ:** Պարուրակամշակման սկավառակային ֆրեզները (նկ. 6.18) նախատեսված են մեծ տրամագծով սեղանաձև պարուրակների մշակման համար:



Նկ. 6.18. Պարուրակամշակման սկավառակային ֆրեզ

Որպես կանոն, ֆրեզի ատամները պատրաստվում են ուղղագծային կտրող եզրերով, որի համար դրանց կառուցվածքային տարրերը հաշվարկվում են այնպես, ինչպես սրատամ ֆրեզներիինը, և որը հնարավորություն է տալիս նախագծել բազմատամ ֆրեզներ (30...40 հատ) և ապահովել կողային կտրող եզրերի վրա նպատակային հետին անկյուններ՝  $5 \dots 8^\circ$  արժեքներով: Այս ֆրեզներով աշխատելիս, կտրման ընթացքում, հպման մեջ են գտնվում առնվազն երկու ատամ, որով ապահովվում է սահուն ֆրեզերման պայմանը և մշակման համար պահանջվող մաքրությունը:

---

Այս դեպքում խորհուրդ չի տրվում կիրառել ծոծրակված ատամներով ֆրեզ, քանի որ սահմանափակվում է մեծ թվով ատամների ընտրությունը, իսկ ատամների վերասրումից հետո ֆրեզի արտաքին տրամագիծը գգալիորեն փոքրանում է, որն ազդում է մշակվող պարուրակի ճշտության և մակերևույթի մաքրության վրա:

Ֆրեզի ատամները նախագծվում են այնպես, որ իրար հաջորդող ատամների կողային կտրող եզրերը գտնվեն տարբեր կողմերում, այսինքն՝ նրա յուրաքանչյուր ատամ ունի մեկ կողային կտրող եզր: Պրոֆիլի ստուգման նպատակով ֆրեզի վրա նախատեսվում է մի լրիվ ատամ՝ երկու կողային կտրող եզրերով: Մեկ կողային կտրող եզրով աշխատող ատամի վրա հանվող շերտի հաստությունն այդ եզրի վրա կրկնապատկվում է, այսինքն՝ նույն չափով էլ փոքրանում է տեսակարար ուժը, և մեծանում գործիքի կայունությունը: Պարուրակի փոսիկի մշակումը լրիվ իրականացնելու նպատակով ֆրեզի ատամի գագաթի կտրող եզրի երկարությունը վերցվում է փոսիկի հիմքի լայնության կեսից ավելի (իրար հաջորդող ատամների գագաթի կտրող եզրերն իրար ծածկում են):

Սեղանաձև պրոֆիլով պարուրակների մշակման համար ֆրեզների արտաքին տրամագիծը ընտրվում է 60...180 մմ , լայնությունը՝ 10...40 մմ սահմաններում:

## **6.5 Պարուրակագրտնակման գործիքներ**

Պարուրակների մշակումը գրտնակման եղանակով առաջադեմ եղանակներից մեկն է: Այն մեծ տարածում է գտել խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրության մեջ՝ շնորհիվ բարձր արտադրողականության ապահովման: Կտրման եղանակով պարուրակների ստացման համեմատ՝ գրտնակման եղանակն ունի հետևյալ առավելությունները.

ա) մետաղի արտաքին մակերևութային շերտի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունների բարելավում, քանի որ մակերևույթի մակակոնվաճքի արդյունքում պարուրակի հոգնածային ամրությունը բարձրանում է (20...40%),

բ) մետաղի տնտեսում 10...30%-ով, քանի որ նախապատրաստվածքի տրամագիծը ստացվող պարուրակի տրամագծից ավելի փոքր է, և պարուրակը ձևավորվում է պլաստիկ դեֆորմացիայի արդյունքում, առանց տաշեղագոյացման,

---

զ) պարուրակի մակերևույթի ճշտությունը և մաքրությունը համապատասխանում են հղկման գործողությանը,

դ) արտադրողականությունը, տաշեղահանմամբ պարուրակի ձևավորման համեմատ, տասնապատիկ անգամ բարձր է:

Գրտնակման ժամանակ շառավղային մեծ ուժերի ազդեցության տակ, գործիքի պարուրակի գալարները նախապատրաստվածքի նյութը ենթարկում են պլաստիկ դեֆորմացիայի, որի արդյունքում նրա վրա ձևավորվում է պարուրակը: Մշակված մակերևութային շերտն ստացվում է ավելի ամուր և կարծր, որը պայմանավորված է նրանով, որ գրտնակման ժամանակ նյութի թելերը չեն կտրվում, ինչպես այն տեղի է ունենում կտրումով պարուրակի ստացման ժամանակ: Թելերը դեֆորմացվում են համաձայն պարուրակի ուրվագծի:

Գործնականում պարուրակների գրտնակման համար մեծ կիրառություն են ստացել հետևյալ տեսակի գործիքները.

1) պարուրակագրտնակման հղովակներ,

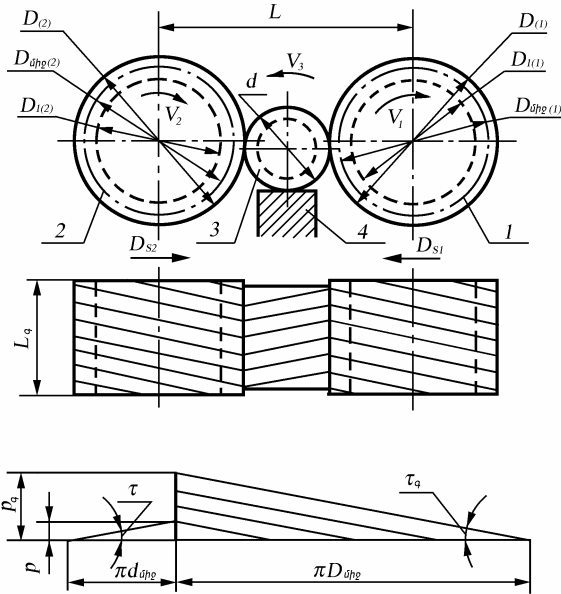
2) պարուրակագրտնակման հարթ արտապարուրակիչներ,

3) պարուրակագրտնակման գլխիկներ: Հարթ արտապարուրակիչների համեմատ՝ հղովակներով պարուրակների ստացումն ավելի կատարյալ է: Հղովակներով պարուրակների ձևավորման ժամանակ ճնշման ուժն ստացվում է ավելի փոքր, որը հնարավորություն է տալիս ձևավորել պարուրակ՝ բարակ պատերով նախապատրաստվածքների, ինչպես նաև ավելի կարծր նյութից (HRC 35...40) պատրաստված նախապատրաստվածքների վրա:

Հղովակի վրա պարուրակ ստացվում է նաև հղկման միջոցով, որն ապահովում է գրտնակվող պարուրակի ավելի մեծ ճշտություն (5...6 կվալիտետ) և մշակվող մակերևույթի բարձր մաքրություն ( $R_a=1,25...0,32$  մկս): Հղովակների տեղակայումն ավելի պարզ է, կարգավորումը՝ դյուրին:

Գործիքի տեսակի ընտրությունը կախված է պարուրակի տեսակից, չափերից և ճշտությունից, նախապատրաստվածքի երկարությունից և նյութից:

**Կտր հղովակներով** պարուրակների գրտնակումը համարվում է համալիտանի եղանակներից մեկը, որն ապահովում է բարձր ճշտություն և ունի տեխնոլոգիական լայն հնարավորություններ: Հղովակներով գրտնակումը հնարավոր է իրականացնել տարբեր սխեմաներով՝ հղովակների շառավղային ուղղությամբ մատուցման շարժումով, նախապատրաստվածքի շոշափողի ուղղությամբ մատուցման շարժումով, նախապատրաստվածքի առանցքային մատուցման շարժումով:



Նկ. 6.19. Կլոր հորվակներով պարուրակի ձևավորման սխեման

Շառավղային մատուցումով պարուրակի գրտնակման սկզբունքը հետևյալն է: 1 և 2 հորվակները (նկ. 6.19) համաչափորեն կատարում են միևնույն ուղղությամբ պտտական շարժում՝ նույն շրջանային արագությամբ, ստանում են շառավղային ուղղությամբ մատուցում և ստիպում նախապատրաստվածքին՝ պտտվելու առանց սահքի: Նախապատրաստվածքի առանցքը տեղակայվում է հորվակների առանցքից  $0,2...0,3$  մմ ցածր, գրտնակման ընթացքում նրա՝ դեպի վեր դուրս հրվելը բացառելու նպատակով: Նախապատրաստվածքը տեղակայվում է 4 հենակային քանոնի վրա, որի աշխատանքային մակերևույթը, մաշվածադիմացկունության բարձրացման նպատակով, պատրաստվում է կարծր համաձուլվածքի ֆիթեղիկից:

Նախապատրաստվածքի վրա պարուրակի ձևավորման ավարտից հետո շառավղային ուղղությամբ մատուցման շարժումը դադարում է, և հորվակները շարունակում են պտտվել: Այս ընթացքում կատարվում է պարուրակի տրամաչափումը, որի նպատակն է բարձրացնել մակերևույթի մաքրությունը և պարուրակի մակերևութային շերտը ենթարկել խցման:

Գրտնակվող պարուրակի վրա երկու հոլովակների գալարների համընկման նպարակով հոլովակները առանցքային ուղղությամբ շեղված են 0,5 քայլով:

Գրտնակման սկզբում հոլովակների միջև հեռավորությունը կազմում է.

$$L = d + 0,5D_1 + 0,5D_2, \quad (6.32)$$

իսկ աշխատանքային ընթացքից հետո այդ հեռավորությունը որոշվում է.

$$L' = d_1 + 0,5D_1 + 0,5D_2, \quad (6.33)$$

որտեղ՝  $D_1$ -ը և  $D_2$ -ը հոլովակների տրամագծերն են,

$d_1$ -ը մշակվող պարուրակի ներքին տրամագիծը:

Ճիշտ պարուրակի ստացման հիմնական պայմանն այն է, որ հոլովակի և մշակվող պարուրակի բարձրացման անկյունները պետք է լինեն հավասար՝  $\tau_q = \tau$ : Այդ պարուրակի գրտնակման համար հոլովակը պետք է պատրաստել ձախ պարուրակով, իսկ ձախ պարուրակի գրտնակման համար՝ հակառակը՝ այդ պարուրակով:

Պարուրակագրտնակման գործընթացի բարելավման, գործիքի կայունության բարձրացման նպատակով անհրաժեշտ է մեծացնել հոլովակի տրամագիծը: Տրամագծի մեծացման դեպքում բարձրանում է գործիքի ամրությունը և կոշտությունը: Սակայն նրա ընտրությունը սահմանափակվում է հաստոցի կառուցվածքով և պարուրակի մուտքերի թվով ( $i_q$ ):

Հոլովակի մուտքերի թիվը որոշվում է հետևյալ առնչություններից.

$$\operatorname{tg} \tau_q = \frac{P_q}{\pi D_{\text{միջ}}}, \quad \operatorname{tg} \tau = \frac{P}{\pi d_{\text{միջ}}}, \quad (6.34)$$

որտեղ՝  $\tau_q$ -ն,  $p_q$ -ն,  $D_{\text{միջ}}$ -ը՝ համապատասխանաբար գործիքի պարուրակի բարձրացման անկյունը, քայլը և միջին տրամագիծն են, իսկ  $\tau$ -ն,  $p$ -ն,  $d_{\text{միջ}}$ -ը՝ մշակվող պարուրակինը: Հավասարացնելով  $\tau_q = \tau$ , որոշվում է հոլովակի մուտքերի թիվը՝  $i = p_q/p = D_{\text{միջ}}/d_{\text{միջ}}$  և այն վերցվում է ամբողջական: Հաշվի առնելով հոլովակի մուտքերի թիվը, գրտնակող հաստոցի կառուցվածքը և մաշման թողնվածքը, որոշվում է հոլովակի միջին տրամագիծը: Նոր հոլովակի միջին տրամագիծը վերահղված հոլովակի տրամագծից ավելի մեծ է, և գործիքի գծագրի վրա տրվում է երկու միջին տրամագիծ՝ նոր և մաշված հոլովակների համար.

$$D_{\text{միջ. նոր}} = D_{\text{միջ. հաշվ}} + \Delta D_{\text{միջ}}$$

$$D_{\text{միջ. հին}} = D_{\text{միջ. հաշվ}} - \Delta D_{\text{միջ}},$$

որտեղ՝  $\Delta$  վերցվում է՝ ըստ հոլովակի և պարուրակի տրամագծի, մոտավորապես՝  $\Delta = 0,017 \dots 0,018$ :

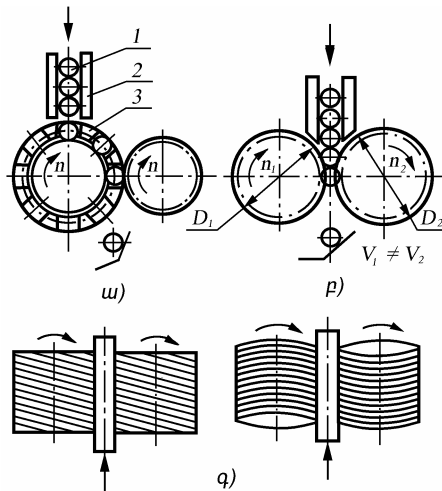
Նոր հոլովակի արտաքին տրամագիծը հաշվվում է՝

$$D_{\text{ար}} = D_{\text{փք. ար}} + 2t_q', \quad (3.36)$$

որտեղ՝  $t_q'$ -ը հոլովակի պարուրակի գլխիկի բարձրությունն է:

Հոլովակի լայնությունը կազմում է՝  $L_h = l + (2...3)p$ , որտեղ  $l$ -ը՝ մշակվող պարուրակի երկարությունն է:

Նախապատրաստվածքի շոշափողի ուղղությամբ մատուցումով պարուրակի գրտնակման ժամանակ հոլովակների միջառանցքային հեռավորությունը ( $L$ ) մնում է հաստատուն, և նախապատրաստվածքը մշակման գոտի է տրվում զատիչի օգնությամբ (նկ. 6.20ա): 1 նախապատրաստվածքը 2 բունկերից տրվում է անընդհատ պատվող 3 զատիչին, որը տեղափոխում է նրան աշխատանքային գոտի և, պարուրակի ձևավորման ավարտից հետո, հեռացնում այնտեղից:



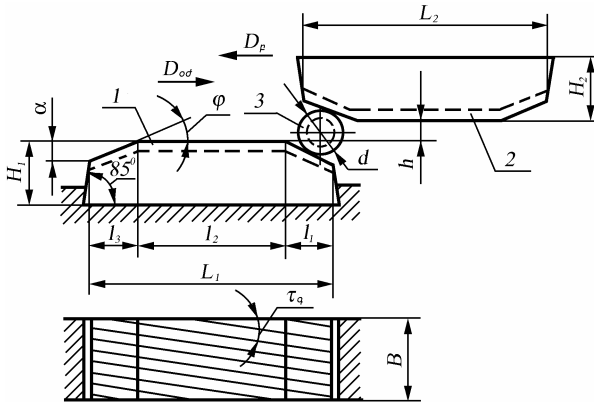
Նկ. 6.20. Պարուրակագրտնակման եղանակները

Նախապատրաստվածքի շոշափողի ուղղությամբ մատուցումով պարուրակի գրտնակումը կարելի է իրագործել նաև երկու հոլովակների միջոցով (նկ. 6.20բ), որոնք ունեն տարբեր շրջանային արագություններ՝  $V_1$  և  $V_2$ , ընդ որում՝  $V_1 \neq V_2$ :

Դա կարելի է ապահովել հետևյալ ձևով: Երբ  $D_1 = D_2$ ,  $n_1 \neq n_2$  կամ, երբ  $n_1 = n_2$ ,  $D_1 \neq D_2$ :

Նախապատրաստվածքի առանցքային մատուցումով պարուրակների գրտնակումը կիրառվում է երկար նախապատրաստվածքների վրա պարուրակների ձևավորման ժամանակ (նկ. 3.20գ): Առանցքային մատուցումն իրագործվում է գրտնակման ուժի առանցքային բաղադրիչի հաշվին, որն առաջանում է հորվակների առանցքների խաչման հետևանքով: Առանցքային մատուցման արագությունը կազմում է 9000 մմ/րոպե: Հորվակները կարող են լինել պտուտակային կամ օղակաձև ակոսներով: Վերջինս կարելի է օգտագործել աջ և ձախ պարուրակների մշակման համար:

**Հարթ պարուրակագրտնակման արտապարուրակիչները** կառուցվածքային տեսակետից պարզ են, օգտագործման առումով համապիտանի: Այս արտապարուրակիչները չեն ապահովում գրտնակված պարուրակի հաստատուն տրամագիծը, որի համար էլ դրանք օգտագործվում են հեղույսների, պտուտակների վրա պարուրակների մշակման համար: Չույգ թվով գրտնակներով պարուրակի գրտնակման սխեման բերված է նկ. 6.21-ում:



Նկ. 6.21. Հարթ արտապարուրակիչով պարուրակի ձևավորման սխեման

1 հարթ արտապարուրակիչն անշարժ է, իսկ մյուսը՝ 3-ը, կատարում է հետընթաց-առաջընթաց շարժում: Նախապատրաստվածքը, ընկնելով աշխատանքային գոտի, բռնվում է արտապարուրակիչների կողմից և գլորվում գործիքի ամբողջ երկարությամբ: Գլխավոր շարժման ժամանակ ( $D_p$ )  $l_1$  տեղամասում կատարվում է 3 նախապատրաստվածքի վրա պարուրակի ձևավորումը, իսկ  $l_2$  տեղամասում՝ պարուրակի տրամաչափումը: Օժանդակ շարժման ( $D_{od}$ ) վերջում հրիչի միջոցով գրտնակման գոտի է տրվում հաջորդ

նախապատրաստվածքը, որի առանցքը պետք է ուղղահայաց լինի գույգ արտապարուրակիչներին: Արտապարուրակիչներն իրար նկատմամբ տեղակայվում են խիստ զուգահեռ, պարուրակի գալարները պատրաստված են նույն ուղղությամբ, նույն թեքման անկյան տակ և իրարից շեղված 0,5 քայլով: Գրտնակման գործընթացի ժամանակ արտապարուրակիչների միջև հեռավորությունը հավասար է գրտնակվող պարուրակի ներքին տրամագծին:

Շարժական հարթ արտապարուրակիչի երկարությունը որոշվում է հետևյալ կերպ՝  $L_2 = L_1 + (15...25) մմ$ , որտեղ  $L_1$ -ը՝ անշարժ արտապարուրակիչի երկարությունն է (3.38):  $L_1$ -ի և  $L_2$ -ի աչյախի տարբերությունն ապահովում է աշխատանքային շարժման ավարտին անշարժ արտապարուրակիչից նախապատրաստվածքի դուրս նետումը:

$$L_1 = l_1 + l_2 + l_3 = (5...8) \pi d_{\text{դր}}, \quad (6.37)$$

որտեղ՝  $l_1$ -ը ընդունիչ մասն է,  $l_2$ -ը՝ տրամաշափող մասը,  $l_3$ -ը՝ նետող մասը:

Ընդունիչ մասը կատարում է պարուրակի ձևավորման հիմնական աշխատանքը, այն պետք է ապահովի պարուրակի բավարար ճշտությունը և գործիքի կայունությունը և կազմում է  $l_1 = l_3 = (3...4) \pi d_{\text{դր}}$ : Նախապատրաստվածքը լրիվ ընդգրկելու նպատակով ընդունիչ տեղամասի  $a$  չափը հաշվվում է՝  $a = (d_{\text{գ}} - d_1) / 2 + x$  բանաձևով, որտեղ  $x$ -ը, կախված պարուրակի քայլից (3...24), վերցվում է 0,07...0,2 մմ,  $d_{\text{գ}}$ -ն նախապատրաստվածքի տրամագիծն է:

Տրամաշափող մասը  $l_2 = (2...3) \pi d_{\text{դր}}$  երկարությամբ կատարում է պարուրակի վերջնական ձևավորումը: Արտապարուրակիչի  $B$  լայնությունը որոշվում է՝ կախված մշակվող պարուրակի  $l_{\text{պ}}$  երկարությունից, սակայն ոչ ավելի 70 մմ-ից: Արտապարուրակիչի օգտագործման ժամկետի կրկնապատկման նպատակով նրա լայնությունը մեծացվում է՝ հետևյալ պայմանի բավարարման համար:

$$B = 2l_{\text{պ}} + (2...3)p: \quad (6.38)$$

Արտապարուրակիչի հաստությունը վերցվում է՝ հաշվի առնելով նրա վերականգնման հնարավորությունը՝  $H_1 = H_2 = 5...50 մմ$ : Հուսալի ամրացման նպատակով արտապարուրակիչի ճակատային մասերը պատրաստվում են  $85^\circ$  թեքությամբ:

***Պարուրակագրտնակման գլխիկները*** լինում են հավաքովի կառուցվածքով՝ չբացվող և բացվող: Գլխիկի մեջ տեղադրված հողվակները պատվում են իրենց առանցքի շուրջը և թեքված են  $\tau$  անկյան տակ, որը



հավասար է պարուրակի բարձրացման անկյանը: Չբացվող գլխիկներով մշակելիս պարուրակի ձևավորումից հետո գործիքը ետ է պտտվում: Հոլովակները ճակատային կողմից ունեն կոնական մաս, որով ընդգրկում են նախապատրաստվածքին: Հոլովակները տեղադրվում են գլխիկի մեջ շեղված, պարուրակի քայլի  $1/n$  չափով, որտեղ  $n$ -ը հոլովակների թիվն է:

Ավելի մեծ կիրառություն ունեն ինքնաբացվող գլխիկները: Պարուրակագրտնակման վերջում հոլովակները հեռանում են, նախապատրաստվածքն ազատվում է, և գլխիկն արագ կերպով վերադառնում է ելման դիրք:

Գրտնակվող պարուրակի ճշտության և որակի վրա մեծ ազդեցություն ունի նախապատրաստվածքի տրամագծային չափը: Այն չափից մեծ վերցնելու դեպքում պլաստիկ դեֆորմացիայի հետևանքով առաջացած մետաղի ավելցուկային զանգվածը չի տեղավորվում գործիքի գալարների միջև և առաջ է բերում նախապատրաստվածքի պարուրակի շեղում, ինչպես նաև՝ գործիքի գալարների փշրում: Նախապատրաստվածքի տրամագծի ընտրության վրա ազդում են պարուրակի պրոֆիլի չափերը, մշակվող նյութի տեսակը և կառուցվածքային վիճակը: Նախապատրաստվածքի տրամագիծը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով.

$$d_a = \sqrt{0,5(d_0^2 + d_1^2)} : \quad (6.39)$$

Մետրական պարուրակների համար առաջարկվում է՝

$$d_a = 0,5\sqrt{d_0^2 + d_1^2 - 0,2109p^2} , \quad (6.40)$$

որտեղ՝  $d_0$  -ն պարուրակի արտաքին տրամագիծն է,

$d_1$  - ը՝ պարուրակի ներքին տրամագիծը,

$p$  -ն՝ պարուրակի քայլը:

Նախապատրաստվածքի տրամագծի թույլտվածքը վերցվում է պարուրակի միջին տրամագծի թույլտվածքի  $0,5...0,25$  մասին հավասար:

## 6.6 Պարուրակամշակման գլխիկներ

Պարուրակամշակման գլխիկներն օգտագործվում են արտաքին գլանական և կոնական պարուրակների մշակման համար: Գլխիկները, կլոր արտապարուրակիչների համեմատ, ունեն մի շարք էական առավելություններ, որոնցից են՝

ա) գլխիկի կառուցվածքը հնարավորություն է տալիս սանրերի փոփոխման միջոցով մշակել տարբեր տրամագծերի և քայլերի պարուրակներ,

միաժամանակ կարգավորել սանրերի միջև եղած հեռավորությունը, այսինքն՝ կարգավորել մշակվող պարուրակի միջին տրամագիծը,

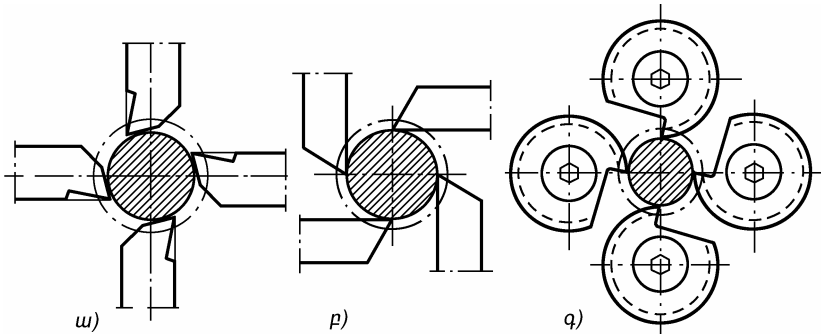
բ) գլխիկը չի պահանջում դարձափոխում, որը կրճատում է պարուրակի մշակման ցիկլը,

գ) սանրի գալարների պրոֆիլը հեշտ է ենթարկվում հղկման, իսկ սանրերը կարելի է պատրաստել արագահատ պողպատից և սրել բազմակի անգամներ:

Պարուրակամշակման գլխիկները բաժանվում են երկու հիմնական խմբերի՝ **ինքնաբացվող և կարգավորվող**:

Պարուրակամշակման **ինքնաբացվող** գլխիկի առանձնահատկությունն այն է, որ պարուրակի մշակման ավարտից հետո սանրերը հեռանում են մշակված նախապատրաստվածքից, և գործիքը վերադառնում է ելման դիրք, այսինքն՝ այն ետ պտտելու անհրաժեշտություն չի առաջանում, որի արդյունքում բարձրանում է պարուրակի մշակման արտադրողականությունը (կրճատվում է օժանդակ ժամանակը):

Պարուրակամշակման **կարգավորվող** գլխիկի կառուցվածքը ապահովում է միայն սանրերի ամրացումը և դրանց կարգավորումը, իսկ սանրերի շառավղային ուղղությամբ տեղաշարժ չի նախատեսվում: Հիմնականում տարածված են առաջին խմբի գլխիկները:



Նկ. 6.22. Պարուրակամշակման գլխիկների տեսակները.  
ա) շառավղային դասավորված հարթ սանրերով,  
բ) տանգենցիալ դասավորված հարթ սանրերով,  
գ) շառավղային դասավորված կլոր սանրերով

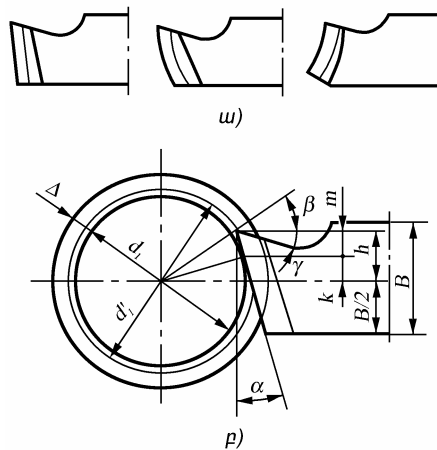
Կախված սանրերի կառուցվածքից և սանրերի դասավորությունից՝ գոյություն ունի ինքնաբացվող գլխիկների երեք տեսակ (նկ. 6.22).

- ա) շառավղային դասավորված հարթ սանրերով գլխիկներ,
- բ) տանգենցիալ դասավորված հարթ սանրերով գլխիկներ, գ) շառավղային դասավորված կլոր սանրերով գլխիկներ:

Հարթ սանրերով (նկ. 6.22ա) գլխիկները պատրաստման առումով ավելի պարզ են, սակայն նրա սանրերը մեծ թվով սրումներ չեն ապահովում: Տանգենցիալ դասավորված (նկ. 6.22բ) հարթ սանրերով գլխիկները, շնորհիվ սանրերի նշանակալի երկարության, ապահովում են սանրերի բազմակի սրումներ, սակայն դրանք ևս զիջում են կլոր սանրերով (նկ. 6.22բ) գլխիկներին, որոնք ապահովում են սանրերի՝ հնարավորինս մեծ թվով սրումներ:

Հարթ սանրերը լինում են երեք տեսակի՝ ուղղագծային, ուռուցիկ և գոգավոր (նկ. 6.23ա): Հավաքածուի մեջ մտնող յուրաքանչյուր սանր իր հենակետային հարթության նկատմամբ շեղված է  $p/n$  չափով, որտեղ  $p$ -ն՝ պարուրակի քայլն է,  $n$ -ը՝ հավաքածուի սանրերի թիվը: Պտուտակի գալարներն ունեն թեքման  $\tau$  անկյուն՝  $\text{tg } \tau = p/\pi d$ :

Շնորհիվ իրենց տեխնոլոգիականության առավել տարածված են ուռուցիկ մակերևույթով ծոծրակված սանրերը: Սանրերը գլխիկի մեջ տեղակայվում են սիմետրիկ՝ իրենց առանցքի նկատմամբ, որի պատճառով կտրող եզրերը մշակող նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ շեղված են  $h < B/2$  չափով բարձր (նկ. 6.23բ): Դրա շնորհիվ ծոծրակված մա-



Նկ. 6.23. Պրիզմատիկ սանր.  
 ա) տեսակները,  
 բ) երկրաչափական պարամետրերը

---

կերևույթը  $m = h - k$  բարձրության վրա հավում է պարուրակի ներքին մակերևույթին և տրամաչափում պրոֆիլը՝ այն սեղմելով  $\Delta$  չափով: Սանրի ընդունիչ կոնի  $\varphi$  անկյունը լինում է՝  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ : Ընդունիչ կոնի երկարության վրա առջևի անկյունը փոփոխվում է:

Ուղղագիծ և ուռուցիկ ծոծրակված մակերևույթով սանրերի վերսրումները կատարվում են ընդունիչ կոնի տեղամասով, և կատարվում է միայն առջևի մակերևույթի մաքրում: Վերասրումների սահմանը սանրի բարձրությամբ չպետք է գերազանցի  $m$  չափը: Գոգավոր մակերևույթով ծոծրակված սանրերը սրվում են առջևի մակերևույթով:

Ինքնաբացվող, կլոր սանրերով պարուրակահանման գլխիկները լինում են երեք տեսակի.

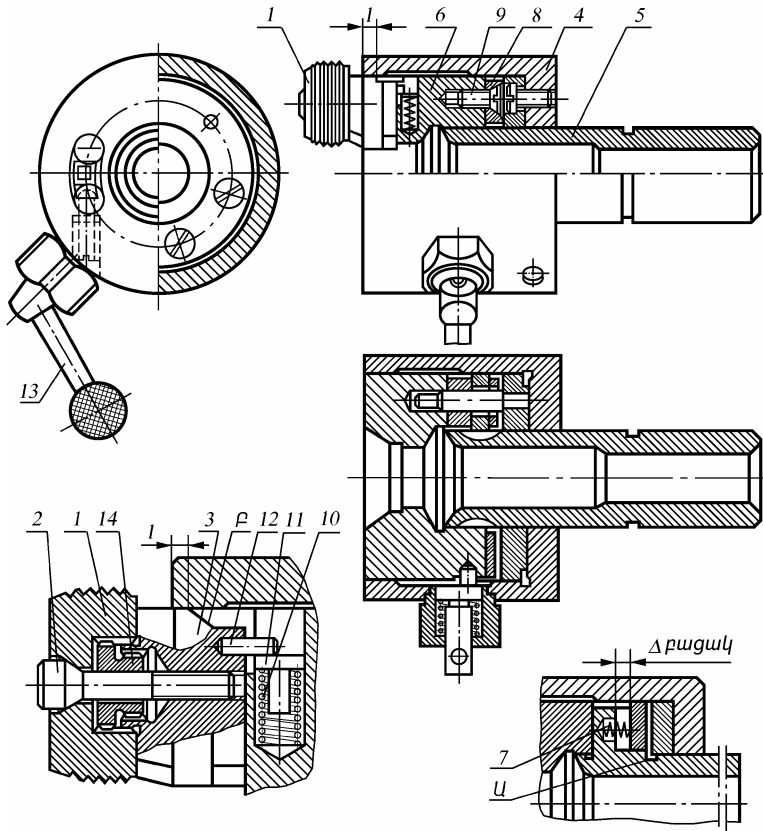
ա) չպտտվող՝ խառատային և դարձուկային հաստոցների վրա պարուրակների մշակման համար,

բ) պտտվող՝ ավտոմատ, գայլիկոնման և հեղույսամշակող հաստոցների վրա պարուրակների մշակման համար,

գ) չպտտվող՝ ավտոմատ հաստոցների վրա պարուրակների մշակման համար:

Ինքնաբացվող, կլոր սանրերով չպտտվող տեսակի պարուրակահանման գլխիկի կառուցվածքը բերված է նկ. 6.24-ում:

Գլխիկն ունի օղակաձև ակոսներով թվով չորս սանրեր (1)՝ ամրացված հատուկ 3 բռունցքների վրա՝ 2 պտուտակներով: Մեղմող 4 օղակի օգնությամբ դրանք կարող են տեղափոխվել շառավղային ուղղությամբ (մոտենալ կենտրոնին կամ հեռանալ կենտրոնից): Երբ 4 օղակը առանցքային ուղղությամբ կատարում է առաջընթաց շարժում, 3 բռունցքների վրա արված շեմերի շնորհիվ դրանք մոտենում են կենտրոնին և պարուրակի մշակման վերջում հեռանում կենտրոնից: Նկ. 6.24-ում գլխիկը պատկերված է փակ վիճակում: Երբ հաստոցի ենթակիրը կանգ է առնում, նրա հետ մեկտեղ կանգ է առնում նաև գլխիկի 5 պոչամասը: Այդ դեպքում 6 սանրաբռնիչը շարունակում է շարժվել առաջ՝  $\Delta$  բացակի չափով, սեղմելով 7 զսպանակին՝ 8 օղակի միջոցով, որն ամրացված է 9 պտուտակներով: Մեղմող 4 օղակը ևս կանգ է առնում, քանի որ դեմ է առնում պոչամասի  $U$  տեղամասին: Սանրերը դեռ շարունակում են պարուրակի մշակումը և սանրաբռնիչները դուրս են գալիս 4 օղակից: Երբ սանրաբռնիչները բռունցքների հետ միասին դուրս են գալիս  $l$  չափով, 3 բռունցքները 10 զսպանակների, 11 հրիչների և 12 բութակների ազդեցության տակ իրենց վրա արված  $\mathcal{L}$  թեքու-



Նկ. 6.24. Կլոր սանրերով շատովող պարուրակահան գլխիկ

թյան շնորհիվ ետ (դեպի աջ) են հրում սեղմող օղակին, և գլխիկը բացվում է: Գլխիկը փակելու համար անհրաժեշտ է պտտել 13 բռնակը և 4 օղակը բերել սկզբնական դիրքի: Այս ընթացքում բռնուցքները, սահելով  $\rho$  թեք հարթությունով, մտնում են կենտրոնին և գրավում ելման դիրք: Սանրը բռնցքի վրա բազայավորվում է գլանական ելուստի միջոցով և ամրացվում 2 պտուտակի օգնությամբ: Սանրի և բռնցքի միջև տեղակայվում է 15 երկբլուրկ աստղանիվը, որի ատամների թիվը տարբեր է. բռնցքի մեջ մտնող ատամների  $z$  թիվը, մեկով փոքր է սանրի մեջ մտնող ատամների  $z_1$  թվից՝  $z_1 = z + 1$ :

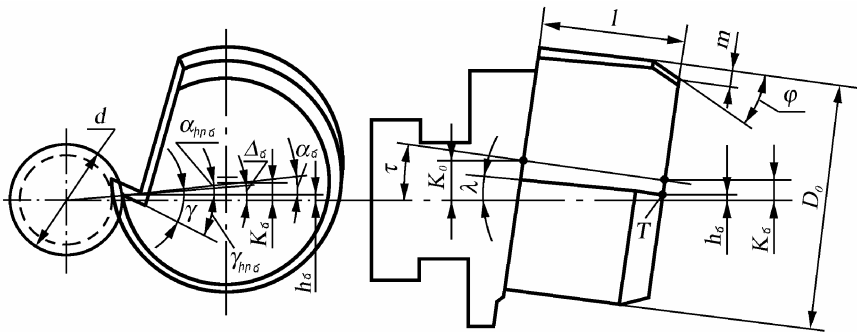
Եթե աստղանվի նկատմամբ բռունցքը պտտվի մեկ ատամով դեպի աջ, իսկ սանրի նկատմամբ՝ մեկ ատամով դեպի ձախ, ապա սանրի  $M$  պտույտը բռնցքի նկատմամբ կկազմի  $1/z_1$ : Օրինակ՝  $1K$  տեսակի պարուրակահանման գլխիկի համար ( $z = 19, z_1 = 20$ ) պտույտը կկազմի՝  $M=1/z \times 1/z_1 = =1/19 \times 1/20 = 1/380$  (շրջանագծի մաս): Այս եղանակով կարգավորվում է սանրի կտրող եզրի դիրքը նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ:

Մանրերի արտաքին տրամագծի որոշման ժամանակ պետք է հաշվի առնել հետևյալ պայմանները՝

ա) բացված գլխիկի մոտ սանրերը չպետք է անցնեն 4 օղակի արտաքին տրամագծից, որպեսզի չնեծանան գլխիկի եզրաչափերը,

բ) որոշակի քայլով սանրերի հավաքածուն պետք է հնարավորություն ստեղծի մշակել այդ քայլով բոլոր տրամագծերի պարուրակներ, որոնց համար նախատեսված է տվյալ գլխիկը՝ փոփոխելով միայն սանրերը:

Մանրի սրման անկյունը տրվում է բռնցքի առանցքի նկատմամբ, իսկ ընդունիչ կոնի  $\varphi$  անկյունը՝ սանրի առանցքի նկատմամբ (նկ. 6.25):



Նկ. 6.25. Սկավառակային սանրի երկրաչափությունը

Առջևի  $\gamma$  անկյունը տատանվում է  $-5...+25^\circ$  սահմաններում և կախված է մշակվող նյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններից:

Հետին  $\alpha$  անկյունը փոփոխվում է սանրի կտրող եզրի ամբողջ երկարությամբ.

$$\alpha = f(h_\sigma, l, D_w, K_w, \tau, \lambda, \gamma, \varphi): \quad (6.41)$$

Հետին անկյունների հաշվարկման ժամանակ ( $\tau$  անկյունը բավականին փոքր է) բռնցքի առանցքին ուղղահայաց հատույթում սանրի հատույթը կարելի է ընդունել որպես շրջանագիծ: Կտրող եզրի որևէ կետում հետին  $\alpha_i$

անկյունը որոշելու համար անհրաժեշտ է գտնել սանրի առանցքի նկատմամբ այդ կետի բարձրությունը՝  $\sin\alpha_i = 2i/D_i$ : Կտրող եզրի թեքման  $\lambda$  անկյունն ապահովում է կտրման ընթացքում ընդունիչ մասում դրական հետին անկյուն, իսկ տրամաչափող մասում՝ գրոյական հետին անկյուն: Այսպիսի երկրաչափությունը հեշտացնում է աշխատանքի ընթացքում սանրերի ինքնաձգումը, նվազեցնում մշակված մակերևույթի միկրոանհարթությունները, սակայն մեծանում է սանրի հետին մակերևույթով մաշման չափը: Գլանական պարուրակների մշակման ժամանակ վերցվում է  $\lambda = 1^\circ 30' \dots 7^\circ$ :

Մշակվող պարուրակի առանցքի նկատմամբ սանրի կտրող եզրի դիրքը որոշվում է  $h_\sigma$  չափով և  $\lambda$  անկյունով, ընդ որում՝ պետք է վերցնել այնպիսի  $h_\sigma$  բարձրություն, որ ապահովվի սանրի ընդունիչ մասի եզրային գալարի վրա դրական հետին անկյունը և տրամաչափող մասում գրոյական անկյուն (նկ. 6.25)՝  $h_\sigma = d/2\sin\Delta_\sigma$ , որտեղ  $d$ -ն՝ մշակվող պարուրակի տրամագիծն է:

Անկյունները որոշվում են.

$$\begin{aligned} \sin\Delta_\sigma &= \sin\alpha_\sigma - \sin\alpha_{\text{հր.}\sigma} D_0 / (d + D_0), \\ \sin\alpha_\sigma &= 2K_\sigma / (d + D_0 - 2m), \\ m &= 0,7P + 0,2, \quad K_\sigma = K_0 - l \operatorname{tg} \tau: \end{aligned} \tag{6.42}$$

Երբ  $\lambda \leq 3^\circ$ -ից,  $\alpha_{\text{հր.}\sigma} = 30' \dots 1^\circ$ , երբ  $\lambda > 3^\circ$ -ից՝  $\alpha_{\text{հր.}\sigma} = 1^\circ 30' \dots 2^\circ 30'$ :

Պարուրակամշակման գործընթացում սանրի առջևի և հետին սրման անկյունները, կախված նարապատրաստվածքի նկատմամբ կտրող եզրի գրաված դիրքից, փոփոխվում են: Կտրման իրական  $\gamma_{\text{հր}}$  առջևի և  $\alpha_{\text{հր}}$  հետին անկյունները որոշվում են՝  $\gamma_{\text{հր}} = \gamma + \Delta$  և  $\alpha_{\text{հր}} = \alpha - \Delta$ , որտեղ  $\sin\Delta = \pm 2h/d$  («+» նշանը վերցվում է այն դեպքում, երբ կտրիչի գագաթը նախապատրաստվածքի կենտրոնից բարձր է, «-» նշանը՝ երբ կենտրոնից ցածր է):

Սանրի ընդհանուր երկարությունը՝  $l$ -ը, որը կազմված է կտրող և տրամաչափող մասերից, վերցվում է 7...8 գալարից ոչ փոքր: Ընդունիչ մասի թեքման անկյունը կազմում է՝  $\varphi = 20^\circ$ :