

## **ԹԵՄԱ 11. ՉԳԻՉՆԵՐ**

էջ

<b>11.1. Չգիչների կառուցվածքային տարրերը և երկրաչափական պարամետրերը .....</b>	<b>1</b>
<b>10.2. Ինքնաստուգման հարցաշար .....</b>	<b>11</b>

### **11.1. Չգիչների կառուցվածքային տարրերը և երկրաչափական պարամետրերը**

Չգիչները բազմատամ մետաղամշակման գործիքներ են, որոնք մետաղի շերտի կտրման գործընթացն իրագործում են մատուցման շարժման բացակայության պայմաններում՝ նախորդ ատամի նկատմամբ հաջորդ ատամի լայնացման կամ բարձրացման հաշվին:

Չգիչը, նախապատրաստվածքի նկատմամբ կատարելով համընթաց կտրման շարժում՝  $V$  ուղղությամբ, յուրաքանչյուր ատամով կտրում է  $a_z$  շերտ, իսկ ամբողջությամբ՝ գումարային ( $\Sigma a_z$ ) թողնվածքը՝ մեկ ուղղությամբ:

Կտրվող  $a_z$  շերտը չափվում է մշակվող մակերևույթին ուղղահայաց ուղղությամբ:

Չգիչով անցքերի մշակման ժամանակ ապահովվում է 7...9 կվալիտետի ճշտություն և  $R_a = 0,32...2,5$  մկմ մաքրություն:

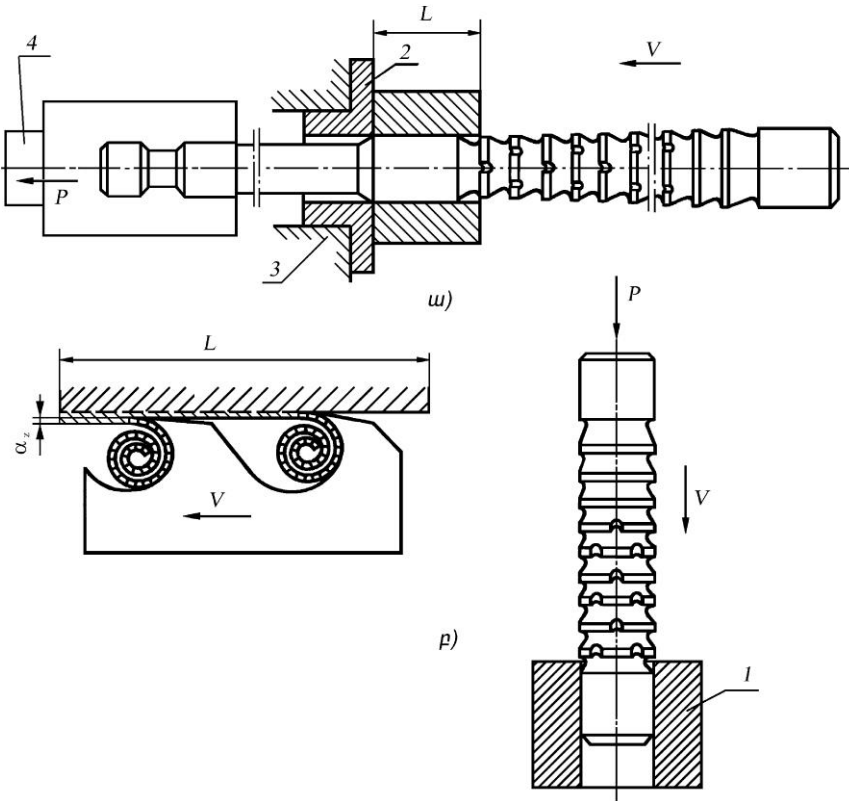
Չզման պրոցեսի առանձնահատկությունը այն է, որ կտրման գործընթացում առաջացած տաշեղը չի կարող հեռացվել կտրման գոտուց, և այն լրիվ մնում է տաշեղային ակոսի մեջ:

Չգիչները լայն տարածում են գտել, հիմնականում, խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրության մեջ՝ շնորհիվ հետևյալ առավելությունների.

- 1) դրանք ամենարտադրողական կտրող գործիքներից են,
- 2) հնարավորություն են տալիս ստանալ մշակման բարձր ճշտություն և մշակվող մակերևույթի մաքրություն՝ անկախ բանվորի որակավորումից,
- 3) ինչպես առանձին սրումների միջև, այնպես էլ գումարային կայունությունը բարձր է, որի շնորհիվ մեկ ձգիչով կարելի է մշակել բազմաթիվ նախապատրաստվածքներ,
- 4) դրանց արժեքի չափը, որը մտնում է նախապատրաստվածքի արժեքի մեջ, համեմատաբար փոքր է:

Չգիչներն օգտագործվում են նաև փոքր սերիական արտադրության մեջ, երբ անհրաժեշտ է ապահովել մշակման բարձր ճշտություն:

Չգիչներն ապահովում են մշակման բարձր արտադրողականություն, չնայած աշխատում են կտրման ցածր՝ 6...10 մ/րոպ արագություններով: Պատճառն այն է, որ կտրմանը մասնակցող ատամների կտրող եզրերի գումարային երկարությունը մեծ է: Չգիչների բարձր արտադրողականությունը բացատրվում է նաև նրանով, որ յուրաքանչյուր ձգիչ ունի սևատաշ, մաքրատաշ և տրամաչափող ատամներ, որի շնորհիվ մեկ գործընթացով կարելի է կատարել մի քանի առանձին գործընթացներ (սևատաշ, կիսամաքուր, մաքրատաշ):



Նկար 11.1. Չգիչը և անցքահատիչը և դրանց աշխատանքի սկզբունքները



է գործիքի հետին աշխատանքային մասում: Այդ դեպքում դեֆորմացվում է նրա ձողը (առաջանում են սեղման լարումներ):

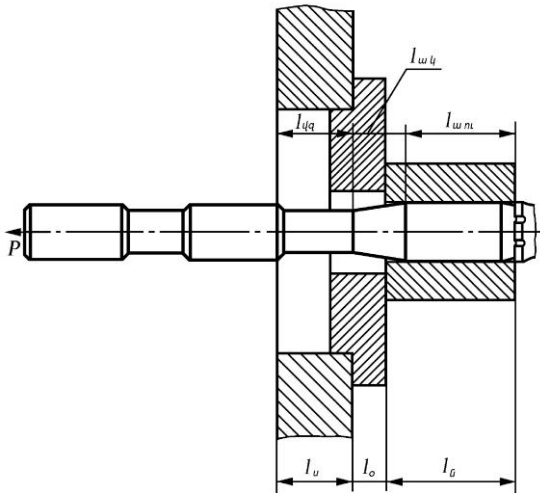
Ժամանակակից մեքենաշինության մեջ օգտագործվող ձգիչները բաժանվում են երկու խմբի՝ ներքին և արտաքին ձգիչներ՝ համապատասխանաբար ներքին և արտաքին մակերևույթների մշակման համար:

**Ներքին անցքերի մշակման ձգիչների կառուցվածքային տարրերը**

Ներքին մակերևույթների մշակման ձգիչներն ունեն ձողի տեսք՝ առանցքի նկատմամբ սիմետրիկ դասավորված ատամներով:

Դա ապահովում է առանցքի նկատմամբ կտրման ուժերից առաջացած սիմետրիկ ծանրաբեռնվածություն:

Ներքին ձգիչը բաղկացած է հետևյալ հիմնական կառուցվածքային տարրերից՝ օժանդակ  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ ,  $l_4$ ,  $l_7$  և աշխատանքային  $l_5$ ,  $l_6$  մասերից (նկ.11.2):



Նկար 11.3.Օժանդակ մասի տարրերը

Չգիչի  $l_1$  մասը կոչվում է պոչամաս և ծառայում է ձգիչը կապիչի մեջ ամրացնելու համար: Պոչամասի տրամագիծը 0,3 մմ-ով փոքր է արվում մշակվող նախապատրաստվածքի անցքի տրամագծից, որպեսզի այն ազատ մտնի անցքի մեջ:  $l_1$  երկարությունն ընտրվում է 50...100 մմ

սահմաններում: Վզիկը ( $l_2$ ) և անցումային կոնը ( $l_3$ ) ձգիչի պոչամասը միացնում են աշխատանքային մասի հետ:

Նշված երկարությունը պետք է ապահովի հաստոցի կապիչի մեջ ձգիչի ամրացման հնարավորություն: Վզիկի փոքրագույն երկարությունը որոշվում է հետևյալ կերպ (նկ. 11.3).

$$d_{վզ} = l_u + l_o + l_{\bar{a}} - (l_{um} + l_{uq}),$$

որտեղ՝  $l_u$  - ը ձգման հաստոցի սեղանի հաստությունն է,

$l_o$  - ն՝ հենարանային օղակի ելուստի հաստությունը,

$l_{\bar{a}}$  - ն՝ նախապատրաստվածքի երկարությունը,

$l_{um}$  - ն՝ առջևի ուղղորդի երկարությունը,

$l_{uq}$  - ն՝ անցումային կոնի երկարությունը:

Ստացված երկարությունը, սովորաբար, մեծացվում է մինչև 5...30 մմ:

Վզիկի փոքրագույն տրամագիծը՝  $d_{վզ}$ , վերցվում է պոչամասի տրամագծից 0,3...1 մմ-ով պակաս, որտեղ և նշվում է ձգիչի մակնիշավորումը: Անցումային կոնը ( $l_{uq}$ ) ձգիչի վրա արվում է այն նպատակով, որ առջևի ուղղորդը սահուն մտնի ձգվող անցքի մեջ:

Առջևի ուղղորդը հնարավորություն է տալիս նախապատրաստվածքը տեղակայել ձգիչի վրա այնպես, որ մշակվող անցքի և ձգիչի առանցքները համընկնեն, որի շնորհիվ թողնվածքի կտրումն իրագործվում է մշակվող անցքի ամբողջ եզրագծով հավասարաչափ:  $l_{um}$  երկարությունը վերցվում է ձգվող անցքի երկարությանը հավասար, սակայն 40 մմ-ից ոչ պակաս, իսկ նույն մասի տրամագծի թույլտվածքը՝  $e_8$  նստեցվածքով: Հետին ուղղորդը թույլ չի տալիս մշակված նախապատրաստվածքի առանցքին շեղվելու ձգիչի առանցքի նկատմամբ, երբ նրա վերջին տրամաչափող ատամները դուրս են գալիս անցքից: Հետին ուղղորդի  $l_7 = l_4 = l_{h ուղղ}$  երկարությունն ընտրվում է աղյուսակից՝ ըստ ձգիչի տրամագծի, իսկ  $d_7$  տրամագիծը վերցվում է տրամաչափող ատամների տրամագծին հավասար՝  $f_7$  թույլտվածքով:

Երբ ձգիչի երկարությունը ստացվում է մեծ, նրա վրա արվում է  $l_8$  տեղամաս, որտեղով պահվում է ձգիչը, որպեսզի աշխատանքի ընթացքում այն չճկվի (չկախվի): Նրա երկարությունն ընտրվում է՝ հաստոցի և նախապատրաստվածքի կառուցվածքին համապատասխան: Ներքին ձգիչի երկու ծայրերի կենտրոնական անցքերը ձգիչի պատրաստման, ինչպես նաև նրա հետագա սրումների և ստուգումների համար բազաներ են:

## Չգիչների աշխատանքային մասը

Չգիչի աշխատանքային մասը բաղկացած է սևատաշ, մաքրատաշ և տրամաչափող ատամներից: Չգիչի սևատաշ ատամները կտրում են մետաղի հիմնական զանգվածը: Պրոֆիլային կտրմամբ աշխատող ձգիչների սևատաշ ատամների քանակը որոշվում է.

$$Z_u = \frac{A - A_{\text{մաքր}}}{\alpha} + 1,$$

որտեղ՝  $A$ -ն՝ մի կողմի վրա ընկնող ընդհանուր թողնվածքն է,

$A_{\text{մաքր}}$ -ը՝ մի կողմի վրա ընկնող մաքրատաշ մշակման թողնվածքը,

$\alpha$ -ն՝ ատամի բարձրացման չափը:

Մեկ միավորն ավելացվում է, քանի որ ձգիչի առաջին ատամը, սովորաբար, վերելք չի ունենում. նրա տրամագիծը վերցվում է առջևի ուղղորդ մասի տրամագծին հավասար, որպեսզի նախապատրաստվածքի անցքում անհավասարաչափ թողնվածքի դեպքում ձգիչի առաջին ատամի վրա պատահական մեծ բեռնվածություն չընկնի: Չգիչի սևատաշ մասի ատամների տրամագիծը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$d_1 = d_0 \text{ (} d_0 \text{-ն նախապատրաստվածքի անցքի տրամագիծն է),}$$

$$d_2 = d_1 + 2a_z$$

$$d_3 = d_2 + 2 a_z \dots$$

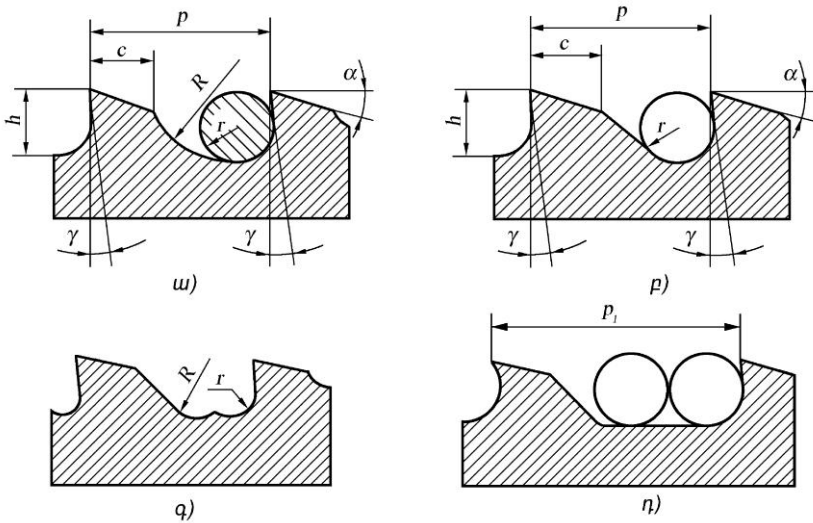
$$d_n = d_1 + 2(n-1) a_z = D_5:$$

Չգիչի սևատաշ մասի ատամների տրամագծերը հաշվելիս պետք է նկատի ունենալ, թե ինչպիսի անցք է մշակվելու: Եթե ձգվում է հաստ պատով անցք, ապա  $D_5$  տրամագիծը պետք է ընդունել անցքի տրամագծից  $\delta$  չափով փոքր, որպեսզի անցքի չափը մնա թույլտվածքի դաշտում: Եթե մշակվում է բարակ պատով անցք, ապա  $D_5$  տրամագիծը պետք է ընդունել անցքի պահանջվող տրամագծից մեծ՝ հաշվի առնելով անցքի պատերի առանձգական դեֆորմացիան: Այսպիսով՝  $D_5 = D \pm \delta$ : Փորձնական տվյալների հիման վրա ընդունվում է  $\delta = 1/3\Delta D$ , որտեղ՝  $\Delta D$ -ն անցքի թույլտվածքի դաշտն է:

Չգիչի աշխատունակությունը մեծ մասամբ կախված է տաշեղային ակոսի չափերից և ձևից, քանի որ ձգման ընթացքում դրանք էապես ազդում են տաշեղագոյացման վրա: Տաշեղային ակոսը ծառայում է ձգիչի ատամի առջևի մակերևույթի ձևավորման և հանվող տաշեղի տեղավորման համար: Տաշեղային ակոսի չափերը կախված են ձգվող անցքի երկարությունից,

ձգիչի քայլից, աստամին ընկնող վերելքից և ձգիչի տրամագծից: Ատամի փոսիկի ձևը պետք է ապահովի տաշեղի սահուն ոլորումը և ազատ տեղավորումը ակոսի մեջ: Գործնականում օգտագործվող տաշեղային ակոսների ձևերը բերված են նկ. 11.4-ում:

Պողպատների և այլ մետաղների ձգման ժամանակ, երբ առաջանում է հոծ տաշեղ, ավելի նպատակահարմար է երկշառավիղ տաշեղային ակոսը (նկ. 11.4ա), որն ապահովում է տաշեղի ձևավորման լավ պայմաններ և տաշեղի տեղավորման բավականին մեծ ծավալ:



Նկար 11.4. Ձգիչի ատամի և ակոսի ձևերը

Միաշառավիղ և հարթ թիկունքի ձև ունեցող ատամի պատրաստումը բավականին հեշտ է և այն կիրառվում է փխրուն նյութերի մշակման համար (նկ. 11.4բ):

Տաշեղային ակոսի ձևը որոշվում է հետևյալ չափերով.

$$h = (0,38 \dots 0,45), c = (0,30 \dots 0,35)p, R = (0,65 \dots 0,7)p, r = 0,5h:$$

Երկշառավիղ հատուկ ձևի ատամի պատրաստումը դժվար է (նկ. 11.4գ), սակայն կտրման բարձր արագությամբ և տաշեղի մեծ հատույթով պլաստիկ նյութերի մշակման ժամանակ ապահովում է տաշեղի ձևավորման լավ պայմաններ:

Տաշեղային ակոսի երկարացված ձևը (նկ. 11.4դ) կիրառվում է երկար նախապատրաստվածքների մշակման ժամանակ:

Կտրող ատամների քայլը կարևոր կառուցվածքային տարր է, որի ընտրության ժամանակ պետք է հաշվի առնել, թե որ քայլի փոքրացմամբ է փոքրանում ձգիչի երկարությունը, իջնում նրա զինը, բարձրանում արտադրողականությունը և մշակված մակերևույթի որակը: Քայլի փոքրացմամբ (ատամի բարձրացման  $a$  չափը մնում է անփոփոխ) աճում է միաժամանակ կտրող ատամների թիվը: Արդյունքում՝ աճում են ձգման ուժերը, ի հայտ է գալիս ձգիչի խզման վտանգ, նվազում է տաշեղային ակոսի ծավալը, վատանում են տաշեղահանման պայմանները և տաշեղի տեղավորումը ակոսի մեջ, նվազում է հնարավոր սրումների թիվը, հետևաբար նաև՝ գործիքի երկարակեցությունը:

Ձգիչի քայլը որոշելիս որոշիչ գործոններ են տաշեղային ակոսի մեջ տաշեղի տեղավորման պայմանը և ձգիչի ամրությունը: Հաճախ քայլը որոշվում է առաջացած տաշեղը ակոսի մեջ ազատ տեղավորվելու պայմանից ելնելով: Այս դեպքում տաշեղային ակոսի ակտիվ մասի մակերեսը մոտավորապես վերցվում է  $r = h/2$  շառավղով շրջանի մակերեսին հավասար (նկ. 11.5), այսինքն՝

$$f_{շրջ} = \pi h^2/4:$$

Մի ատամի կողմից հանվող շերտի առանցքային երկայնակի հաստույթի մակերեսը՝

$$f = aL,$$

որտեղ՝  $L$ -ը ձգվող մակերևույթի երկարությունն է,

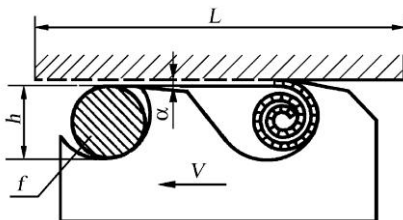
$a$ -ն՝ հանվող շերտի հաստությունը:

Տաշեղային ակոսի մեջ տաշեղի գալարները կիպ հպված չեն իրար, և ակոսի մեջ նրա ազատ տեղավորման համար անհրաժեշտ է, որ ակոսի  $f_{շրջ}$

մակերեսը լինի հանվող շերտի երկայնակի  $f$  մակերեսից ավելի մեծ: Այդ մակերեսների հարաբերությունը կոչվում է տաշեղային ակոսի լցվածքի գործակից ( $k$ ), որը միշտ մեծ է 1-ից.

$$k = f_{շրջ}/f = \pi h^2/4aL:$$

Լցվածքի գործակիցը որոշվում է փորձնականորեն և կախված է մշակվող նյութի հատկություններից, հանվող շերտի հաստությունից, ձգիչի մաշվածությունից և այլն, իսկ մեծություն-



Նկար 11.5. Ակոսի մեջ տաշեղի տեղավորման սխեման

վող շերտի հաստությունից, ձգիչի մաշվածությունից և այլն, իսկ մեծություն-



նը տատանվում է 2,0...5,5 սահմաններում: Լցվածքի  $k$  գործակցի հայտնի արժեքի դեպքում ակոսի  $h$  խորությունը և ատամների միջև  $p$  քայլը որոշվում են.

$$h = 1,13\sqrt{kaL}, \quad p = (2,5...2,8) h:$$

Կախված մշակվող մակերևույթի երկարությունից՝ ձգիչի քայլի նախնական չափը կլինի.

$$p = C\sqrt{L}:$$

Գործում է ունի ձգիչի քայլերի հետևյալ շարքը՝ 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32 մմ:

Միաժամանակյա կտրման մեջ գտնվող ատամների թիվը որոշվում է.

$$Z = L/p:$$

Չզման ժամանակ, հատկապես պլաստիկ մետաղներ կտրելիս, շատ կարևոր է ստանալ մանրված տաշեղ, որը հեշտությամբ տեղավորվում է տաշեղային ակոսի մեջ և մշակման վերջում հեռացվում ակոսից: Թուջերի և այլ մետաղների մշակման ժամանակ, երբ ստացվում է մանրված տաշեղ, տաշեղամանրման անհրաժեշտություն չի առաջանում:

Ակոսի հիմքում կտրացման շառավիղը՝  $r_{տկ} = (0,2...0,5)$  մմ:

Չգիչի ատամի առջևի անկյան մեծությունը հիմնականում որոշվում է ըստ մշակվող նյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունների: Առջևի անկյան մեծությունն ազդում է տաշեղի ոլորման շառավղի և կծկման աստիճանի վրա: Փորձերից պարզվում է, որ արագահատ պողպատներից պատրաստած ձգիչներով պողպատի ձգման ժամանակ առջևի անկյան՝ 5...15° մեծացումը ձգիչների կայունությունը բարձրացնում է 20...25%-ով: Փորձնական հետազոտություններից պարզվում է, որ  $\gamma \leq 5^\circ$  դեպքում ձգված անցքը նստում է, այսինքն՝ նրա տրամագիծը, ձգիչի կտրող վերջին ատամի տրամագծի համեմատ, փոքրանում է:  $\gamma \geq 15^\circ$  դեպքում ընդհակառակը՝ ձգված անցքի տրամագիծը ստացվում է մեծ, որի շնորհիվ տրամաչափող ատամների վրա ընկնող բեռնվածությունը նվազում է: Արդյունքում՝ մեծանում է դրանց կայունությունը: Սակայն ոչ միշտ է հնարավոր ապահովել ձգիչի ատամի մեծ առջևի անկյուն: Դա կապված է առջևի մակերևույթով ձգիչի սրման հնարավորության հետ:

Չգիչների սևատաշ ատամների հետին անկյան ընտրությունը սահմանափակվում է նրանով, որ մեծ  $\alpha$ -ի դեպքում, երբ սրումն իրագործվում է առջևի մակերևույթով, սրման հետևանքով ձգիչի ատամներն արագ կորց-

նում են իրենց աշխատանքային չափերը: Չափից ավելի փոքր հետին անկյունը, հատկապես տրամաչափող ատամների վրա, հանգեցնում է մշակվող մակերևույթի հետ հետին մակերևույթների շփման մեծացմանը: Ներքին ձգիչների համար հետին անկյան մեծությունը վերցվում է՝  $\alpha = 3^\circ$ : Սևտաշ ատամներով մշակելուց հետո ձգված մակերևույթի վրա ստացվում են խազեր ու այլ թերություններ, և տրամաչափող ատամները բավարար չեն մակերևույթի այդ թերությունները վերացնելու համար: Այդ պատճառով տրամաչափող և սևտաշ ատամների միջև տեղավորում են մաքրատաշ մի քանի ատամներ՝ մակերևութային արատներով շերտի հեռացման համար: Մաքրատաշ ատամների շնորհիվ սևտաշ ատամներից դեպի տրամաչափող ատամներին անցման ժամանակ ձգման ուժը սահուն կերպով նվազում է:

Տրամաչափող ատամները ծառայում են մակերևույթի վերջնամշակման համար: Գրանց քանակը կախված է մշակվող անցքի ճշտությունից: 2...3 կվալիտետի ճշտության դասի շինվածքների համար ձգիչի տրամաչափող ատամների թիվը վերցվում է 5...7, 4 կվալիտետի ճշտության դասի համար՝ 3...4, իսկ 5-րդ կվալիտետի ճշտության դասի համար՝ 2...3 ատամ:

Մաքրատաշ և տրամաչափող ատամների համար առջևի անկյունները ընտրվում են նույնը, ինչ որ սևտաշ ատամների համար: Մաքրատաշ ատամների հետին անկյունը՝  $\alpha = 2^\circ$ , տրամաչափող ատամներինը՝  $\alpha = 1^\circ$ :

Ձգիչի ընդհանուր երկարությունը ստացվում է նրա բոլոր բաղկացուցիչ մասերի գումարից: Ձգիչի ընդհանուր երկարությունը պետք է բավարարի հետևյալ պահանջներին՝

1) չպետք է գերազանցի ձգման հաստոցի ընթացքի ամենամեծ երկարությանը,

2) պետք է համապատասխանի ձեռնարկության արտադրական հնարավորություններին՝ խառատային, կլոր հղկման, սրման հաստոցների միջկենտրոնային հեռավորություններին,

3) չպետք է լինի չափից ավելի երկար, քանի որ ջերմամշակման ժամանակ կարող են զգալի չափով դեֆորմացվել,

4) շահագործումը պետք է լինի դյուրին:

## **10.2. Ինքնաստուգման հարցաշար**

1. Նշել ձգման առանձնահատկությունները, շարժումները ձգման ժամանակ:
2. Ինչպիսի ճշտություն է ապահովվում ձգիչով մշակելիս:
3. Ինչու են ձգիչները լայն տարածում են գտել, հիմնականում, խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրության մեջ:
4. Ինչով է ապահովվում ձգման գործընթացի բարձր արտադրողականությունը:
5. Թվարկել ձգիչի կառուցվածքային տարրերը, նրանց նշանակությունը:
6. Ինչու է ձգիչի աշխատունակությունը մեծ մասամբ կախված է տաշեղային ակոսի չափերից և ձևից:
7. Ինչու է ձգիչի կտրող ատամների քայլը կարևոր կառուցվածքային տարր:
8. Ինչ պայմաններից է որոշվում ձգիչի ատամի առջևի անկյան մեծությունը:
9. Ինչ պայմաններից է որոշվում ձգիչի ատամի հետին անկյան մեծությունը:
10. Ձգիչի ընդհանուր երկարությունը կառուցվածքային որ բաղկացուցիչ մասերի գումարն է, թվարկել այդ մասերը: