

2. ԿՏՐԻՉՆԵՐ

	Էջ
ԿՏՐԻՉՆԵՐ	1
2.1. Նորմալ կտրիչի կառուցվածքային և երկրաչափական տարրերը	2
2.1.1 Տաշեղամանրման հիմնական սկզբունքները	6
2.1.2 Նորմալ կտրիչի կառուցվածքային տարրերի հաշվարկը....	12
2.2 Չևավոր կտրիչներ	14
2.2.1 Չևավոր կտրիչների երկրաչափական պարամետրերը	16
2.2.2 Չևավոր կտրիչների պրոֆիլավորումը	18
2.2.3 Նախապատրաստվածքի պրոֆիլի աղավաղումը	
 ձևավոր կտրիչով մշակելիս	24
2.2.4 Չևավոր կտրիչի կառուցվածքային չափերը և	
 ամրացման եղանակները	26

ԿՏՐԻՉՆԵՐ

Կտրիչները մետաղամշակման արտադրությունում կիրառվող ամենատարածված գործիքներն են: Դրանք օգտագործվում են խառատային, խառատադարձուկային, կարուսելային, ներտաշ, ռանդման, թործման հաստոցներում, խառատային ավտոմատներում, կիսաավտոմատներում և այլ բազմազան հաստոցներում:

Կտրիչների բազմաբնույթ կիրառությունը հանգեցրեց դրանց բազմաթիվ տեսակների, կառուցվածքների ու երկրաչափական պարամետրերի ստեղծմանը, որոնք փոփոխվում են՝ կախված մետաղահատ հաստոցի տիպից ու կատարվող աշխատանքի բնույթից:

Կտրիչները լինում են.

1) Ըստ հաստոցի տեսակի՝

ա) խառատային, բ) ռանդման, գ) թործման, դ) ավտոմատների համար կտրիչներ, ե) ներտաշման՝ հորիզոնական ներտաշ հաստոցների համար, զ) հատուկ՝ հատուկ հաստոցների համար, է) ձևավոր:

2) Ըստ մշակման տեսակի՝

ա) անցումային, բ) կտրող, գ) շրջատաշման, դ) ձևավոր, ե) պարուրակման, զ) ներտաշման, է) հատիչ:

3) Ըստ դետալի նկատմամբ տեղակայման՝

ա) շառավղային, բ) տանգենցիալ:

4) Ըստ մշակման բնույթի՝

ա) սևատաշ, բ) մաքրատաշ, գ) նուրբ շրջատաշման:

5) Ըստ պոչամասի հատույթի՝

ա) ուղղանկյուն, բ) քառակուսի, գ) կլոր:

6) Ըստ գլխիկի կառուցվածքի՝

ա) ուղիղ, բ) թեքված, գ) ծռված, դ) ձգված:

7) Ըստ մատուցման ուղղության՝

ա) աջ, բ) ձախ:

8) Ըստ պատրաստման եղանակի՝

ա) ամբողջական, բ) եռակցված գլխիկով, գ) եռակցված կամ գողված թիթեղով, դ) եռակցված ժապավենով, ե) ուղղորդված գլխիկով, գ) փոխարինվող ներդիրի տեսք ունեցող գլխիկով, որին ամրացված է գործիքանյութից պատրաստված թիթեղ:

9) Ըստ մետաղի սեռի՝

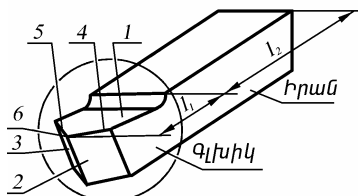
ա) արագահատ պողպատից, բ) կարծր համաձուլվածքե թիթեղով, գ) միներալակերամիկական թիթեղով, դ) գերկարծր նյութերից՝ ալմաստային, բորի խորանարդածն նիտրիդից (КНБ):

2.1 Նորմալ կտրիչի կառուցվածքային և երկրաչափական

տարրերը

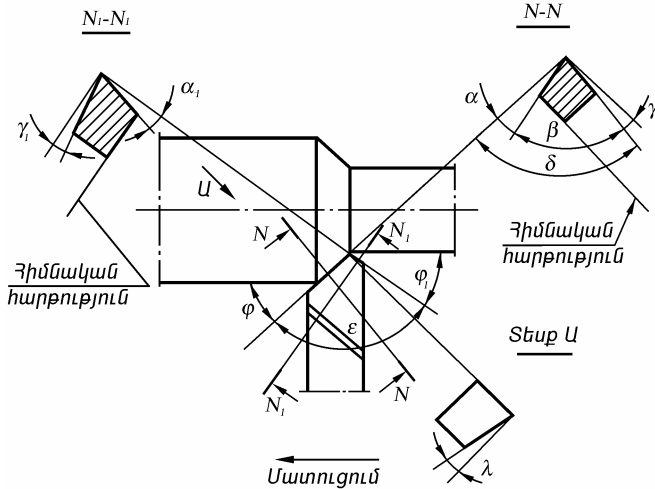
Նորմալ կտրիչները բաղկացած են աշխատանքային (գլխիկ) և օժանդակ (իրան) մասերից:

Կտրիչի իրանը պատրաստվում է տարբեր հատույթներով՝ ուղղանկյուն, քառակուսաձև, կլոր և ծառայում է գործիքը կապիչի մեջ ամրացնելու համար:



Նկ. 2.1. Նորմալ կտրիչի տարրերը

Նորմալ կտրիչի բաղադրիչ տարրերն են՝ 1) առջևի մակերևույթը, 2) գլխավոր հետին մակերևույթը, 3) օժանդակ հետին մակերևույթը, 4) գլխավոր կտրող եզրը, 5) օժանդակ կտրող եզրը, 6) կտրիչի գագաթը (նկ. 2.1):



Նկ. 2.2. Կտրիչի երկրաչափական պարամետրերը

Նորմալ կտրիչի երկրաչափական պարամետրերը բնութագրելու համար (նկ. 2.2) անհրաժեշտ է առանձնացնել հետևյալ մակերևույթները՝

- 1) **հիմնական հարթություն (հատակագծի հարթություն),**
- 2) **գլխավոր հատող հարթություն՝ $N-N$,**
- 3) **Օժանդակ հատող հարթություն՝ N_1-N_1 :**

Նորմալ կտրիչի համար գլխավոր հատող հարթության վրա ստացվում են հետևյալ անկյունները. γ' ՝ գլխավոր առջևի անկյուն, α' ՝ գլխավոր հետին անկյուն, β ՝ սրման անկյուն, ընդ որում՝ $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$, իսկ δ -ն կտրման անկյունն է:

N_1-N_1 հատույթում նորմալ կտրիչի անկյուններն են՝ γ_1 ՝ օժանդակ առջևի անկյուն և α_1 ՝ օժանդակ հետին անկյուն:

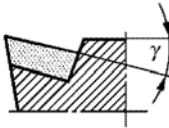
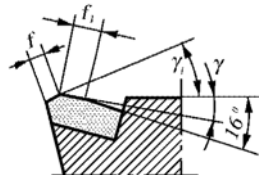
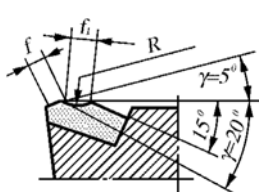
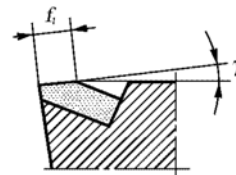
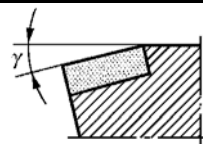
Հատակագծի հարթության մեջ կտրիչի երկրաչափական պարամետրերից են. φ -ն՝ հատակագծի գլխավոր անկյունը և φ_1 -ը՝ հատակագծի օժանդակ անկյունը, որոնց փոփոխություններն ազդում են կտրիչի կայունության, մշակված մակերևույթի մաքրության և կտրման ժամանակ առաջացած ուժերի բաղադրիչների վրա: Հատակագծի հարթության հետ գլխա-

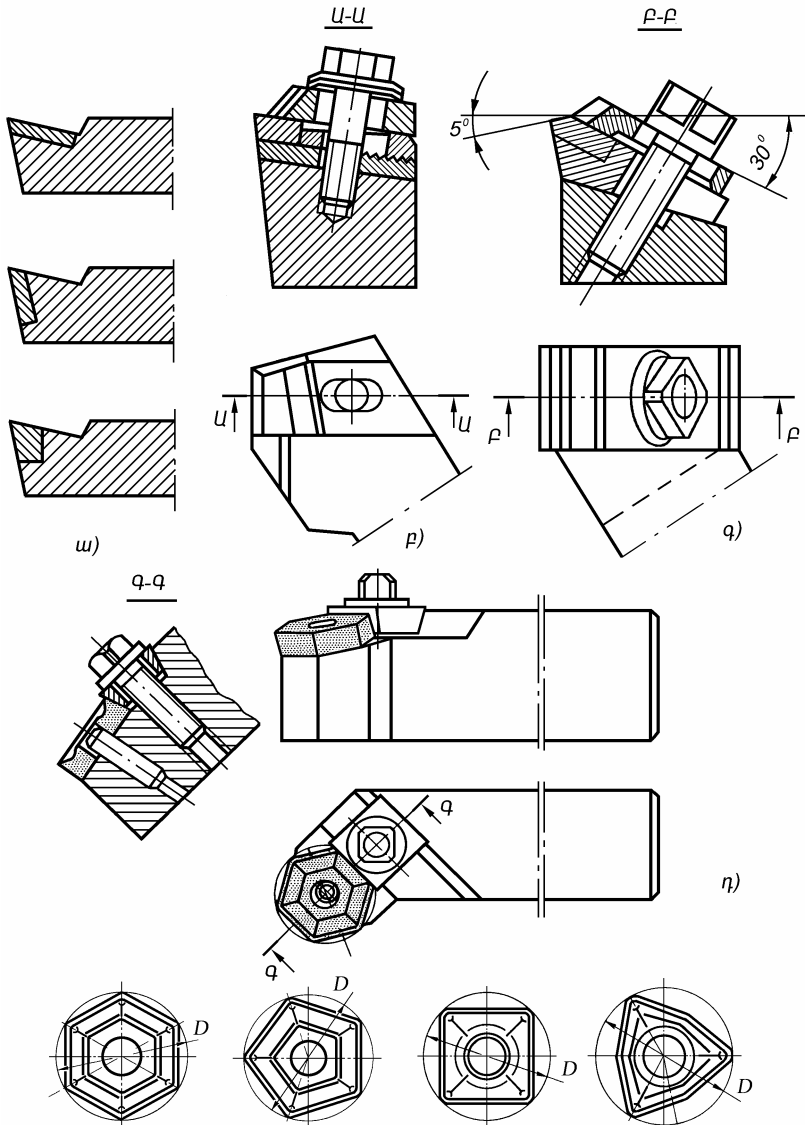
վոր կտրող եզրի կազմած անկյունը՝ λ -ն, կոչվում է գլխավոր կտրող եզրի թեքման անկյուն, որը կարող է լինել դրական, բացասական և զրոյական:

Կախված մշակվող նյութի հատկություններից՝ ընտրվում են կտրիչի երկրաչափական պարամետրերը և առջևի մակերևույթի ձևը: Կտրիչի առջևի մակերևույթը ձևավորվում է սրման միջոցով և լինում է, հիմնականում, հետևյալ ձևերի (աղյուսակ 2.1):

Ըստ պատրաստման կառուցվածքի, նորմալ կտրիչները լինում են՝ (նկ. 2.3).

Աղյուսակ 2.1

Թիվ	Առջևի միատի ձևը	Գծագիրը	Կիրառման բնագավառը
1.	Հարթ, առջևի դրական անկյունով		Գորշ թուջի (HB>220), բրոնզի և այլ փխրուն նյութերի մշակման համար
2.	Հարթ, բացասական երեսակով		Պողպատների և թուջերի մշակման համար, տաշեղաջարդմամբ
3.	Շառավղային, բացասական երեսակով		Պողպատների մշակման համար, երբ մատուցումը՝ $s > 0,25$ մմ/պտ: $s = 0,25...0,8$ մմ/պտ-ի դեպքում՝ $R = 5...6$ մմ, $s = 0,8...1,5$ մմ/պտ-ի դեպքում՝ $R = 10$ մմ
4.	Հարթ, բացասական առջևի անկյունով և 3մմ-ից մեծ երեսակով		Պողպատների ($\sigma_d \geq 800$ ՄՊա) մշակման համար
5.	Հարթ, բացասական առջևի անկյունով		Թուջերի (HB>300) և պողպատների ($\sigma_d \geq 800$ ՄՊա) մշակման համար



Նկ. 2.3. Կազմածո և հավաքովի կտրիչներ

1) Ամբողջական կտրիչներ: Այս կտրիչների աշխատանքային մասը և իրանը ամբողջովին պատրաստվում են գործիքանյութից:

2) Կազմածո կտրիչներ: Կտրող մասը պատրաստված է այնպիսի գործիքանյութից (արագահատ պողպատ, կարծր համաձուլվածք), որը մակագործման կամ մակաեռքի միջոցով ամրացվում է կտրիչի իրանի վրա (նկ. 2.3ա):

3) Հավաքովի կտրիչներ: Սրանց կտրող մասը պատրաստվում է տարբեր կառուցվածքներով և իրանի վրա ամրացվում հետևյալ եղանակներով.

ա) թիթեղի մեխանիկական ամրացում (նկ. 2.3բ): Այս ձևով ամրացման ժամանակ կտրման գործընթացում թիթեղիկի ոչ լրիվ մասն է օգտագործվում, որը և համարվում է նրա հիմնական թերությունը:

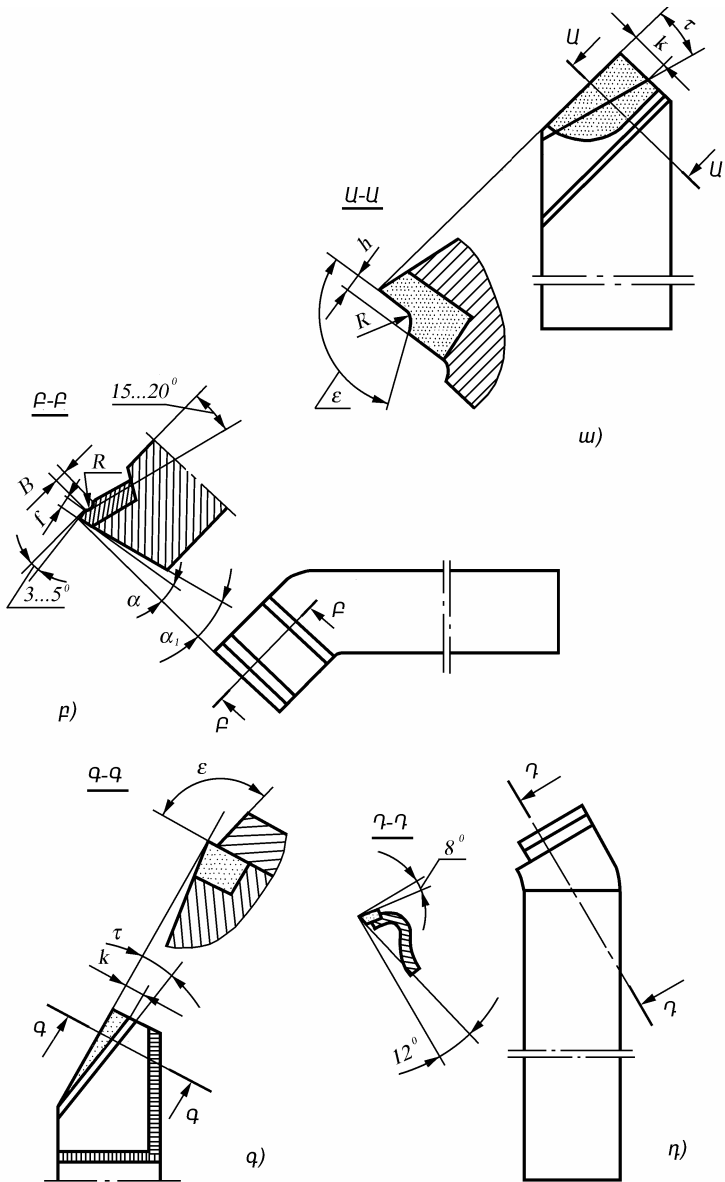
բ) հատուկ փոփոխվող ներդիրների մեխանիկական ամրացում (նկ. 2.3գ), որոնց կառուցվածքը մասամբ վերացնում է նշված թերությունը: Ներդիրը, որի վրա մակագողված է թիթեղիկը, սեպածն է և կապիչի մեջ տեղադրվում է անկյան տակ, որով նվազում է նրա տեղափոխությունը ակոսի երկարությամբ:

գ) կարծր համաձուլվածքից պատրաստված չարվող թիթեղիկներով կտրիչներ (նկ. 2.3դ), որոնք լինում են եռանկյուն, քառանկյուն, հնգանկյուն, վեցանկյուն պրոֆիլների, և որոնց տրամագիծը չի գերազանցում 32 մմ-ը: Թիթեղիկների ամրացումը բերված է նկարում:

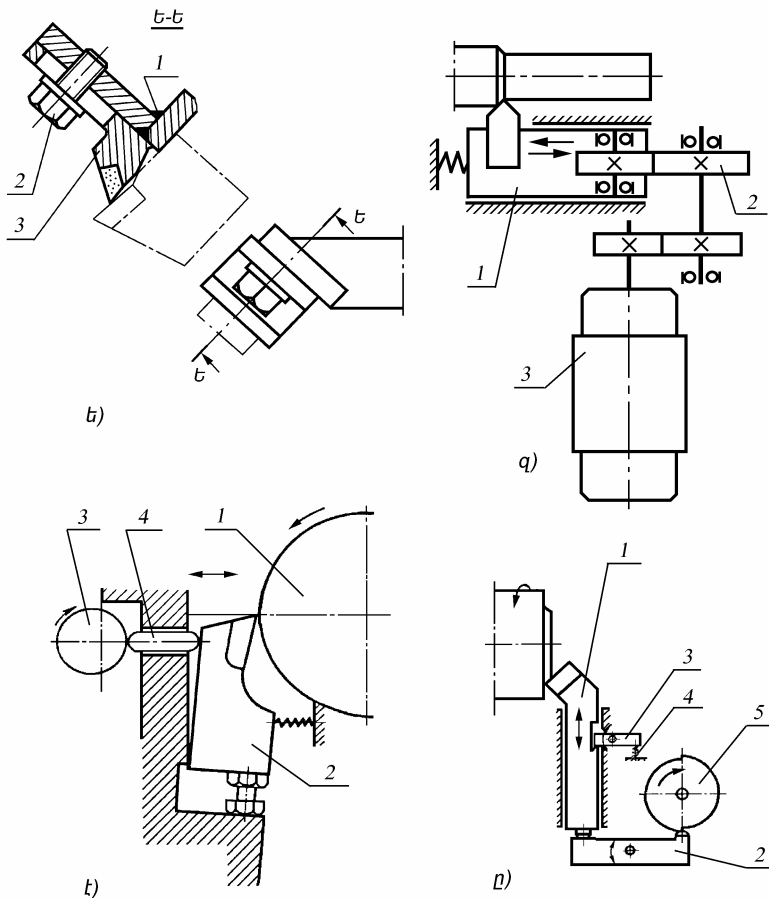
2.1.1 Տաշեղամանրման հիմնական սկզբունքները

Տաշեղաղորումը և տաշեղաջարդումը կարևոր նշանակություն ունեն մետաղամշակման ժամանակ, հատկապես, երբ կտրումն իրականացվում է կարծր համաձուլվածքե կտրիչներով՝ կտրման բարձր արագությունների տակ: Կտրման արագությունը մեծացնելիս՝ տաշեղի դեֆորմացիան փոքրանում է, որի հետ մեկտեղ նվազում է նաև տաշեղի ոլորման ունակությունը: Ակնհայտ է, որ կտրման գոտուց ավելի հեշտ կարելի է հեռացնել ջարդված, առանձին կտորներով, օղակաձև, կիսաօղակաձև տաշեղները: Այդ պատճառով մետաղամշակման մեջ օգտագործվում են տաշեղաջարդման տարբեր եղանակներ՝

1) Կտրող մասի որոշակի երկրաչափության միջոցով: Տաշեղաջարդման այս եղանակի դեպքում ընտրվում են կտրիչի այնպիսի երկրաչափական պարամետրեր, որոնց դեպքում կտրում իրագործելիս տաշեղը ոլորվում է և ջարդվում:



Նկ. 2.4. Տաշեղազարդման եղանակները



Նկար 2.4-ի շարունակությունը

2) Առջևի մակերևույթի վրա բացված շեմերով: Այս դեպքում կտրիչի առջևի նիստի վրա սրման միջոցով արվում է շեմ (նկ. 2.4ա): Կտրիչի առջևի նիստի վրայի շեմը խոչընդոտում է տաշեղի ազատ հեռացմանը և ստիպում նրան գալարեցման, որպես կանոն, հիմնական հարթությանը զուգահեռ առանցքի շուրջը: Շեմի սրման հիմնական պարամետրերից են. k լայնությունը, h բարձրությունը, շեմի աշխատանքային մակերևույթի թեքման ε անկյունը, հատակագծի հարթության մեջ շեմի և կտրող եզրի միջև կազմ-

ված τ անկյունը և շեմի հիմքում R շառավիղը: Գործնականում ավելի տարածված են վերը նշված պարամետրերի հետևյալ արժեքները՝ $\varepsilon = 100\dots115^\circ$, $h = 0,6\dots1,5$ մմ, $\tau = 5\dots15^\circ$, $R = 0,25\dots0,5$ մմ:

Կտրիչի առջևի նիստի վրա արված շեմի միջոցով տաշեղաջարդման իրականացման թերությունն այն է, որ, կախված կտրման ռեժիմների պարամետրերի փոփոխությունից, (հատկապես՝ մատուցում և կտրման արագություն), անհրաժեշտ է փոփոխել սրման պարամետրերը:

Այդ պատճառով շեմերով տաշեղաջարդումն իրեն կարող է արդարացնել միայն խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրության մեջ:

3) Առջևի մակերևույթի վրա բացված փոսիկով: Նկ. 2.4բ-ում ցույց է տրված կտրիչ, որի առջևի նիստի վրա բացված է որոշակի չափերի փոսիկ, որն ապահովում է տաշեղի գալարեցումը հատակագծի հարթությանը զուգահեռ առանցքի շուրջը: Փոսիկի չափերը կախված են մշակվող նյութի հատկություններից, կտրման դաշտի պարամետրերից (V , s , t): Կիսամաքրատաշ մշակման ժամանակ, երբ $\sigma_d = 800$ մմ², $t = 1\dots5$ մմ, $s \geq 0,3$ մմ/սլոտ, երաշխավորվում են փոսիկի հետևյալ չափերը՝ $B = 2,0\dots2,5$ մմ, $R = 4\dots6$ մմ: Գլխավոր կտրող եզրի երկարությամբ եզրի ամրացման նպատակով կատարվում է $f=0,2\dots0,3$ մմ լայնությամբ և $\gamma = -3\dots-5^\circ$ առջևի անկյան տակ երեսակի սրում:

Բավականին պարզունակ տաշեղաջարդման այս եղանակն ունի մի շարք թերություններ: Առջևի նիստի վրա արված փոսիկը թուլացնում է կտրող եզրը, և կտրիչի որոշակի մաշման ժամանակ նկատվում են փշրում կամ կոտրում, հատկապես՝ կտրիչի գագաթի մասում: Բացի այդ, որոշակի չափեր ունեցող փոսիկը կարող է ապահովել տաշեղաջարդում միայն կտրման դաշտի պարամետրերի համեմատաբար փոքր տիրույթում:

2-րդ և 3-րդ եղանակների ընդհանուր թերությունն այն է, որ կտրիչները մաշվելուց հետո վերասրման ենթարկելիս անհրաժեշտություն է առաջանում ամբողջովին հեռացնել նախորդ շեմը կամ փոսիկը և ստանալ նորը, որի հետևանքով նվազում է գործիքանյութի օգտագործման արդյունավետությունը:

4) Վերադիր տաշեղաջարդիչներով: Լինում են կարգավորվող և չկարգավորվող (նկ. 2.4գ, 2.4դ): Չկարգավորվող վերադիր տաշեղաջարդիչները կարող են լինել տարբեր ձևերի:

Մի դեպքում վերադիր տաշեղաջարդիչն կարծր համաձուլվածքե թիթեղիկ է, որը մակագողման միջոցով ամրացվում է կտրիչի առջևի նիստին՝

կտրող եզրից որոշակի հեռավորության վրա (նկ. 2.4 գ): Այս տաշեղաջարդիչները բավարար արդյունք են տալիս 60...150 մ/րոպե կտրման արագության տիրույթում: Կտրող եզրից վերադիր տարրի k հեռավորության և թեքման ε անկյան արժեքները կախված են կտրման խորությունից և մատուցումից: Երբ $\varepsilon=115^\circ$, մատուցման և կտրման խորության փոփոխությունը k -ի արժեքի վրա զգալի ազդեցություն չի թողնում: Այս պայմաններում տաշեղաջարդումը կարելի է ապահովել կտրման դաշտի պարամետրերի ավելի լայն սահմանների համար, քան 2-րդ և 3-րդ դեպքերում:

Նկ. 2.4դ-ում բերված վերադիր տաշեղաջարդիչը ժապավենավոր զսպանակ է, որի ծայրին մակագողված է կարծր համաձուլվածքե թիթեղիկ: Տաշեղաջարդիչը տեղադրվում է կտրիչի առջևի նիստի վրա և կտրիչի հետ միասին ամրացվում կտրիչակալում: Այս տաշեղաջարդիչի կառուցվածքը պարզ է, սակայն ունի նաև որոշակի թերություններ՝

ա) երբ անհրաժեշտ է ապահովել կտրող եզրից վերադիր տաշեղաջարդիչի պահանջվող հեռավորությունը, աշխատանքային դիրքում նրա տեղակայումը և կարգավորումը բավականին դժվար է և պահանջում է լրացուցիչ ժամանակ,

բ) կառուցվածքը հնարավորություն չի տալիս ապահովել տաշեղաջարդիչի շեմի և կտրիչի առջևի նիստի միջև կազմած անկյան լավարկված արժեքը ($120...125^\circ$),

գ) կառուցվածքը չի ապահովում տաշեղաջարդիչի կիսպ հայումը կտրիչի առջևի նիստին, և հաճախ տաշեղը մտնում է կտրիչի առջևի նիստի և վերադիր տարրի արանքը, որի արդյունքում կտրող է վատանալ մշակված մակերևույթի որակը և, բացի այդ, կտրիչը կտրող է կտրվել:

Կարգավորվող վերադիր տաշեղաջարդիչի կառուցվածքը բերված է նկ. 2.4ե-ում: Տաշեղաջարդիչը բաղկացած է՝ 1 բռնիչից, որի վրա 2 պտուտակի միջոցով ամրացված է 3 պահպանակը (առջևի մասում մակագողված է կարծր համաձուլվածքե թիթեղիկ): Պահպանակը միջնամասում ունի ակոս, որի շնորհիվ կարելի է այն տեղափոխել կտրիչի առջևի նիստի նկատմամբ և պտտել պտուտակի շուրջը, այսինքն՝ հնարավորություն է տալիս կարգավորել այն ըստ բարձրության և պտտել գլխավոր կտրող եզրի թեքման անկյանը համապատասխան: Այս կառուցվածքի տաշեղաջարդիչի օգտագործումն ավելի նպատակահարմար է, քան նախորդը, սակայն նրա տեղադրումը և

կարգավորումը աշխատանքային դիրքում ևս դժվարություն է ներկայացնում:

Կարգավորվող վերադիր տաշեղաջարդիչները հնարավորություն ունեն կարգավորվելու շառավղային ուղղությամբ, որն ընդլայնում է նրանց հնարավորությունները տարբեր կտրվածքի տաշեղների ջարդում իրագործելիս:

5) Տաշեղաջարդում կինեմատիկայով (տատանումներով): Տաշեղաջարդման կինեմատիկական եղանակի սկզբունքն այն է, որ մատուցման ուղղությամբ գործիքին հաղորդվում է լրացուցիչ հետընթաց-առաջընթաց շարժում (տատանումներ), որի հետևանքով տարբեր հաստությամբ ստացված տաշեղը ավելի բարակ տեղամասերից ջարդվում է: Կինեմատիկական եղանակն ապահովում է տաշեղաջարդում՝ անկախ մշակվող նյութի տեսակից, գործիքի երկրաչափությունից, նրա մաշումից և կտրման պայմանների փոփոխությունից: Այստեղ տաշեղը ջարդվում է առանձին փոքր կտորներով, որոնց երկարությունը կախված է կտրման արագության և գործիքի լրացուցիչ շարժման պարբերությունների թվի հարաբերությունից: Նկ. 2.4գ, 2.4է և 2.4ը-ում բերված են կինեմատիկական եղանակով տաշեղաջարդում իրականացնող մի քանի սարքերի սկզբունքային սխեմաները:

Հաստոցի 1 սայլակը, որի վրա ամրացված է կտրիչը, երկայնակի շարժման ընթացքում սինուսոիդային 2 բռնցքի միջոցով ստանում է նաև մատուցման ուղղությամբ լրացուցիչ տեղաշարժ (նկ. 2.4գ): Բռունցքը կարող է շարժում ստանալ հաստոցի իլից կամ առանձին 3 շարժաքերից:

Նկ. 2.4է-ում բերված սարքն աշխատում է հետևյալ կերպ. 1 նախապատրաստվածքը մշակող 2 կտրիչը, մատուցման շարժման հետ մեկտեղ, ստանում է լրացուցիչ հետընթաց-առաջընթաց շարժում՝ մատուցման ուղղությամբ: Այդ շարժումն իրականացվում է հետևյալ կերպ՝ 3 բռունցքը տատանումներ է հաղորդում 4 գլանաձողին, որի շնորհիվ կտրիչը մատուցման ուղղությամբ տատանումներ է ստանում: Արդյունքում՝ փոփոխվում է տաշեղի կտրվածքը, և այն ջարդվում է:

Կտրիչին մատուցման ուղղությամբ լրացուցիչ տեղաշարժ հաղորդելու մեկ այլ սարքի սկզբունքային սխեման պատկերված է նկ. 2.4ը-ում: 5 բռունցքը, պտտվելով, լծակի միջոցով կտրիչին հաղորդում է մատուցման ուղղությամբ հետընթաց-առաջընթաց շարժում: Կտրիչի իրանի ակոսի մեջ տեղադրված 3 կեռիկը ամրացված է 4 գսպանակին:

Կախված կտրման արագությունից և մատուցումից՝ տատանման ամպլիտուդի և հաճախության փոփոխմամբ կարելի է կարգավորել տաշեղի ձևը և չափերը:

Վերը նշված սարքավորումներով աշխատելիս մշակված մակերևույթի որակը չի վատանում շնորհիվ այն բանի, որ կտրիչի հետընթաց-առաջընթաց շարժումը (տատանումը) իրագործվում է մշակման մատուցման ուղղությամբ:

2.1.2 Նորմալ կտրիչի կառուցվածքային տարրերի հաշվարկը

Հաստոցների կտրիչակալերի ամրացման չափերի միասնականացման նպատակով կտրիչների լայնակի հատույթի չափերը ստանդարտեցվում են: Կտրիչի լայնակի հատույթի չափերը որոշվում են՝ ապահովելով նրա ամրության պայմանը:

Կտրման գործընթացում կտրիչը և նախապատրաստվածքը միմյանց նկատմամբ գրավում են նկ. 2.5ա-ում բերված դիրքը: Կտրման ժամանակ առաջացած ուժը կարելի է բաղադրել երեք բաղադրիչների՝ P_x , P_y և P_z :

P_z բաղադրիչի ազդեցության տակ կտրիչը ենթարկվում է ծռման, և ծռման ոլորող մոմենտը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$M_{\text{ծռմ}} = P_z l, \quad (2.2)$$

որտեղ՝ l -ը կոչվում է կտրիչի թռիչք և վերցվում է $(1, 0 \dots 1, 5)H$ սահմանում, (H -ը կտրվածքի բարձրությունն է): P_z ուժը հաշվվում է՝ $P_z = pf$ բանաձևով, որտեղ՝ p -ն՝ տեսակարար ուժն է, $f = sxt$ -ն՝ հանվող շերտի մակերեսը (s -ը՝ մատուցումը, t -ն՝ կտրման խորությունը):

Հայտնի է, որ $M_{\text{ծռմ}} = W\sigma_{\text{ծռմ}}$, որտեղ $\sigma_{\text{ծռմ}}$ -ը պողպատների համար (կտրիչի պրշամաս) կազմում է $100 \dots 250 \text{ ՄՊա}$, իսկ $W = BH^2/6$ ուղղանկյուն հատույթի համար դիմադրության մոմենտն է:

Կատարելով որոշակի տեղադրումներ՝ ստացվում է.

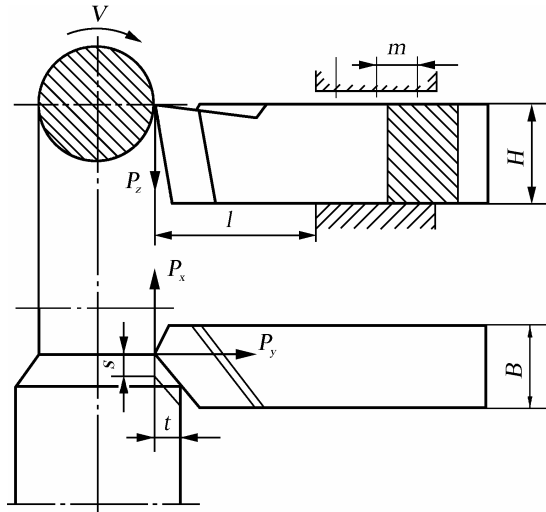
$$BH^2 = 6P_z l / \sigma_{\text{ծռմ}}, \quad (2.3)$$

Կտրիչի ուղղանկյուն հատույթի համար վերցվում է՝ $H = 1,5B$: Կտրիչի քառակուսի հատույթի համար՝ $H=B$, իսկ հատվածքի չափը կլինի.

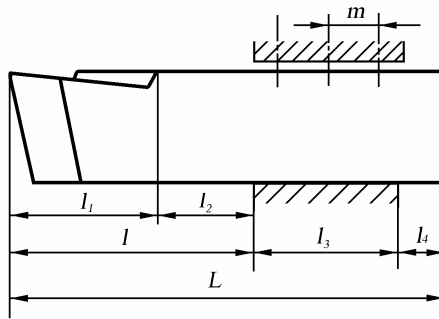
$$B^3 = 6P_z l / 2,25\sigma_{\text{ծռմ}}, \quad (2.4)$$

Կլոր հատույթի համար կտրիչի իրանի տրամագիծը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով.

$$d^3 = 10P_z l / \sigma_{\text{ծռմ}}: \quad (2.5)$$



ա)



բ)

Նկ. 2.5. Կտրիչի կառուցվածքային չափերը
 ա) կտրվածքի հաշվարկման սխեման,
 բ) երկարության չափերը

Այս հաշվարկը մոտավոր է, և նրա հիմքում ընկած է հարթ ծռումը, մինչդեռ կտրիչի վրա ազդում են նաև P_x և P_y բաղադրիչ ուժերը, որոնց ազդեցությունը հաշվի չի առնված:

Շառավղային ուժի P_y բաղադրիչը սեղմում է կտրիչի իրանին, բայց քանի որ կտրիչի թռիչքը, սովորաբար, մեծ չէ, ուստի ըստ երկայնակի ծռման հաշվարկ չի կատարվում:

Առանցքային ուժի P_x բաղադրիչը, ընդհակառակը, որոշակիորեն ազդում է կտրիչի ամրության վրա, քանի որ առաջանում է այդ ուժից լրացուցիչ ոլորող մոմենտ: P_z և P_x ուժերի ազդեցության տակ կտրիչը ենթարկվում է շեղ ծռման, և կտրիչի ճշգրտված հաշվարկի անհրաժեշտության դեպքում այդ հանգամանքը անհրաժեշտ է հաշվի առնել:

Կտրիչի լայնակի հատույթի չափերը նորմալացված են՝ 10×10 -ից մինչև 42×42 սահմանում: Երկարության չափը (նկ. 2.5բ) հաշվարկվում է.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \quad (2.6)$$

որտեղ՝ $l_1 + l_2 = l$ երկարությունը կոչվում է կտրիչի թռիչք և վերցվում է $1,5H$, $l_3 = mn$, որտեղ՝ n -ը կտրիչն ամրացնող հեղույսների քանակն է, իսկ m -ը՝ դրանց միջև հեռավորությունը:

Այս ձևով կտրիչի երկարության հաշվարկը ճիշտ է, եթե այն նախատեսված է մեկանգամյա օգտագործման համար: Եթե կտրիչը նախատեսված է k -անգամյա օգտագործման համար, ապա նրա երկարությունը հաշվվում է.

$$L = k l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \quad (2.7)$$

որտեղ՝ k -ն կտրիչի բազմակի օգտագործումների թիվն է:

Մեքենաշինության մեջ օգտագործվող կտրիչների աշխատանքային մասը պատրաստվում է տարբեր գործիքանյութերից՝ արագահատ պողպատ, կարծր համաձուլվածք, միներալակերամիկա, ալմաստ և գերկարծր նյութեր, իսկ իրանը՝ կառուցվածքային պողպատից:

2.2 Ձևավոր կտրիչներ

Ձևավոր կտրիչները կիրառվում են ձևավոր պրոֆիլով նախապատրաստվածքների մշակման համար: Դրանք ապահովում են՝

1) մշակվող նախապատրաստվածքի ձևի մնանությունը և չափերի ճշտությունը հիմնականում կախված են կտրիչի պատրաստման ճշտությունից և ուղղակիորեն կախված չեն բանվորի որակավորումից,

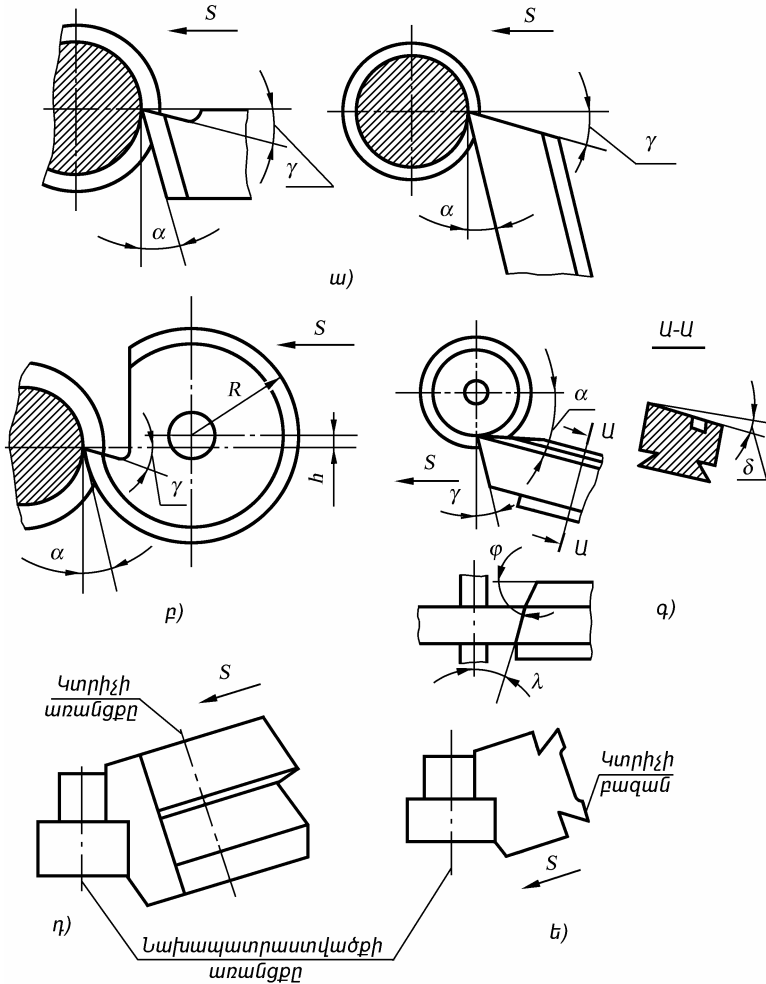
2) բարձր արտադրողականություն՝ շնորհիվ մեքենայական ժամանակի տնտեսման՝ ի հաշիվ կտրման ճանապարհի կրճատման, և այն օժանդակ ժամանակի կրճատման, որը ծախսվում է գործիքի տեղակայման և կարգավորման համար այն փոխարինելու դեպքում,

3) մեծ երկարակեցություն՝ շնորհիվ այն բանի, որ կտրիչը կարելի է սրել բազմակի անգամներ,

4) խոտանի քիչ տոկոս,

5) սրման դյուրինություն:

Թանկարժեքության պատճառով ձևավոր կտրիչներն օգտագործվում են խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրության մեջ:



Նկ. 2.6. Ձևավոր կտրիչի մատուցման ուղղությունները

Փորձնականում հանդիպում են տարբեր ձևավոր կտրիչներ, որոնք բաժանվում են հետևյալ տեսակների՝

1) ըստ կտրիչի ձևի՝ **պրիզմաձև և կլոր** (նկ. 2.6 ա, բ),

2) ըստ նախապատրաստվածքի նկատմամբ տեղակայման դիրքի՝ **շառավղային** (նկ. 2.6ա, բ) **և տանգենցիալ** (նկ. 2.6գ):

Շառավղային կտրիչների գազաքը տեղակայվում է նախապատրաստվածքի առանցքային հարթության մեջ, իսկ մատուցումն իրագործվում է առանցքային ուղղությամբ: Շառավղային կտրիչն իրականացնում է նախապատրաստվածքի ձևավոր պրոֆիլի միաժամանակյա ձևավորում: Արդյունքում՝ կտրիչի վրա ազդող ուժերը ստացվում են մեծ, և առաջանում են տատանումներ: Տանգենցիալ կտրիչի գազաքը տեղակայվում է նախապատրաստվածքի փոքրագույն տրամագծին տարած շոշափողի ուղղությամբ: Կտրիչի առջևի նիստը նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ թեքված է $\lambda = 15 \dots 45^\circ$ անկյան և հատակագծի $\varphi = 75 \dots 45^\circ$ անկյան տակ, որտեղ φ -ն՝ մատուցման ուղղության և կտրող եզրի կազմած անկյունն է (նկ. 2.6գ): Որպեսզի ձևավոր կտրիչի կտրող եզրի բոլոր կետերը նախապատրաստվածքի առանցքից անհրաժեշտ հեռավորություն ունենան, կտրիչի հետին ձևավոր մակերևույթը թեքում են δ անկյան տակ, որի շնորհիվ պրոֆիլի ձևավորումը կատարվում է աստիճանաբար: Արդյունքում՝ կտրման ուժերը կտրուկ կերպով նվազում են, իսկ տատանումների առաջացման հավանականությունը՝ փոքրանում: Տանգենցիալ կտրիչներով կարելի է մշակել փոքր կոշտություն ունեցող երկար նախապատրաստվածքներ:

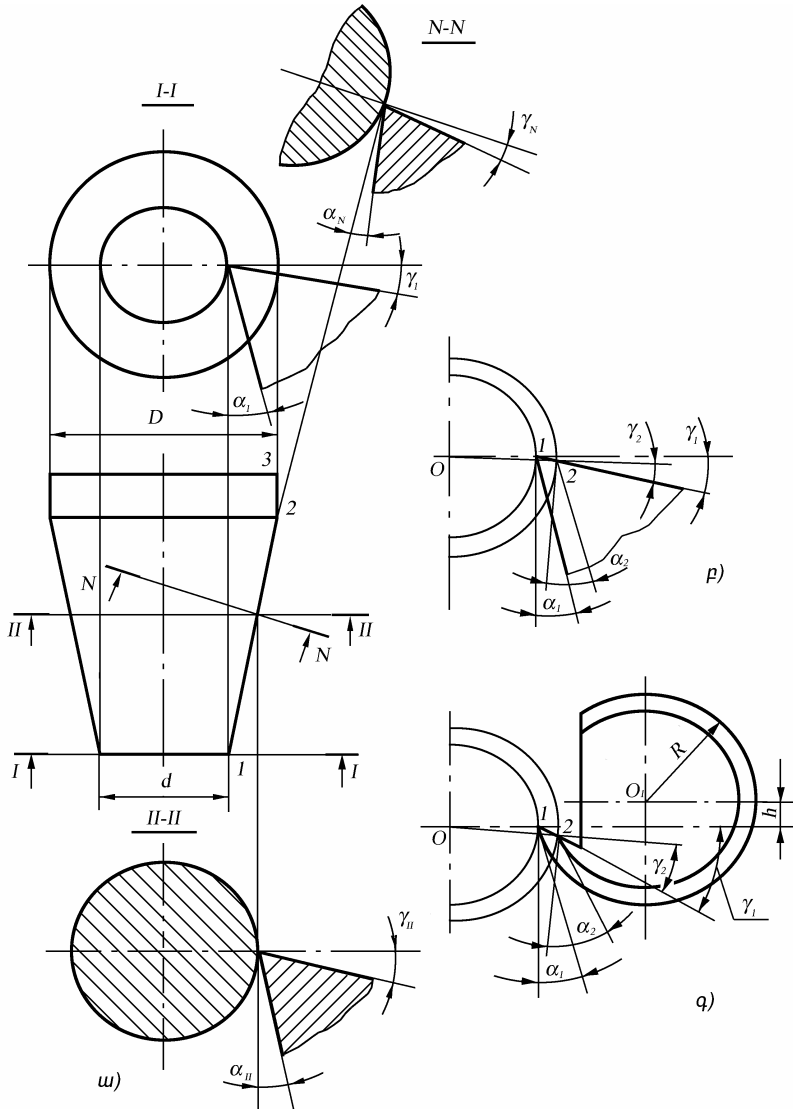
Ձևավոր կտրիչի անցքի առանցքը (կլոր) կամ բազային մակերևույթը (պրիզմաձև) կարող է նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ թեք տեղայակվել (նկ. 2.6դ, ե): Նման տեղադրումը կիրառվում է այն դեպքում, երբ մշակվող նախապատրաստվածքի վրա կան նրա առանցքին ուղղահայաց տեղամասեր, և անհրաժեշտություն է առաջանում մեծացնել կտրիչի պրոֆիլի վրա հետին անկյունը: Մատուցման ուղղությունն իրագործվում է կտրիչի տեղակայման բազայի հարթությանն ուղղահայաց ուղղությամբ:

Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչներն աշխատում են շառավղային և տանգենցիալ մատուցումներով:

Կլոր ձևավոր կտրիչներն աշխատում են միայն շառավղային մատուցումով (նկ. 2.6բ): Գրանք օգտագործվում են նաև ներքին ձևավոր մակերևույթների մշակման համար: Արտադրության մեջ լայն տարածում են գտել կլոր ձևավոր կտրիչները: Գ-ա, հիմնականում, բացատրվում է դրանց դյուրին պատրաստմամբ:

2.2.1 Չևավոր կտրիչների երկրաչափական պարամետրերը

Չևավոր նախապատրաստվածքը բնութագրվում է տրամագծային և երկարության չափերով: Կտրման գործընթացում ամենաբարդ պայմաններում գտնվում է ձևավոր կտրիչի կտրող եզրի ծայրամասային կետը:



Նկ. 2.7. Չևավոր կտրիչի անկյունների փոփոխությունը

Այդ կետով անցնող հարթությունը կոչվում է **էլման հարթություն**: Այդ նույն հարթության մեջ, ինչպես նաև լայնակի և նորմալ հարթություններում հաստատվում են կտրիչի երկրաչափական պարամետրերը (նկ. 2.7):

I-I, *II-II* և *N-N* հարթություններում առջևի՝ γ և հետին՝ α անկյունները տարբեր են: Նկատելի է, որ նշված անկյունների ամենամեծ արժեքը 1 կետում է, իսկ կտրող եզրի տարբեր կետերում այդ անկյունները փոփոխվում են (նկ. 2.7ա):

Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչի վրա 1 և 2 կետերում անկյունները տարբեր են՝ $\gamma_1 > \gamma_2$ և $\alpha_1 < \alpha_2$ (նկ. 2.7բ): Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչի հետին անկյունը ստացվում է կապիչի մեջ՝ այն համապատասխան անկյան տակ տեղակայելով միջոցով և կազմում է 12...15°:

Կլոր ձևավոր կտրիչի վրա 1 և 2 կետերում անկյունների փոփոխությունը բերված է նկ. 2.7գ-ում ($\gamma_1 > \gamma_2$ և $\alpha_1 < \alpha_2$):

Կլոր ձևավոր կտրիչների վրա հետին անկյունն ապահովելու համար անհրաժեշտ է, որպեսզի կտրիչի առանցքը տեղակայվի նախապատրաստվածքի առանցքից h չափով բարձր (նկ. 2.7գ): Շեղման h չափի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

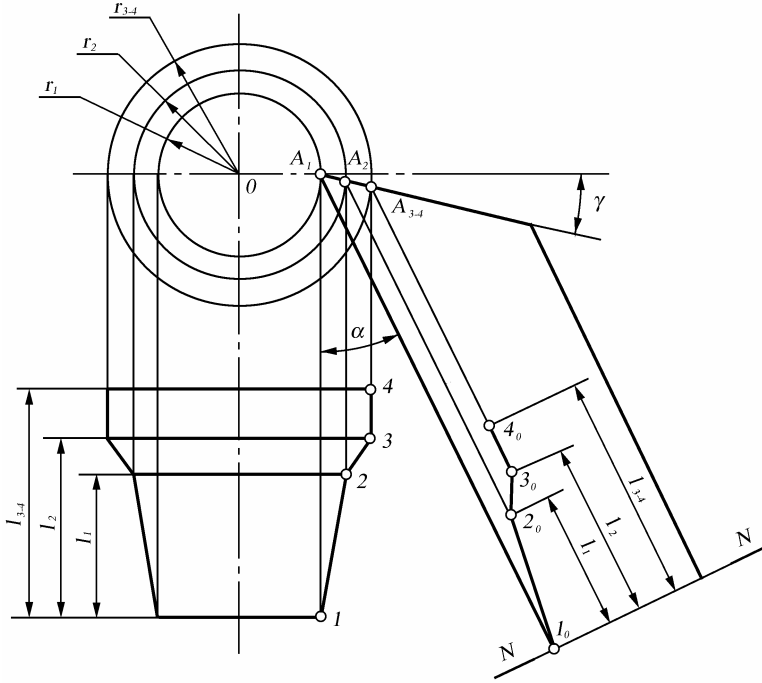
$$h = R \sin \alpha, \quad (2.8)$$

որտեղ՝ R -ը կտրիչի շառավիղն է 1 կետում (ամենամեծ շառավիղը):

Հետին անկյունը կլոր ձևավոր կտրիչների մոտ՝ $\alpha = 10...12^\circ$: Չևավոր կտրիչի առջևի անկյան մեծությունը կախված է մշակվող նյութի ֆիզիկամեխանիկական հատկություններից: Օրինակ՝ ալյումինի և պղնձի մշակման համար վերցվում է $\gamma = 25...30^\circ$, բրոնզի և արույրի համար՝ $0...5^\circ$, թուջի համար՝ $0...10^\circ$, պողպատի համար՝ $5...20^\circ$ (բոլոր արժեքները վերցվում են 1 կետի համար): Կտրիչի կտրող եզրի վրա այլ կետերում առջևի անկյունն ընդունում է այլ արժեքներ, և դեպի նախապատրաստվածքի կենտրոն առջևի γ անկյունը փոքրանում է:

2.2.2 Չևավոր կտրիչների պրոֆիլավորումը

Կտրիչի առջևի՝ γ , և հետին՝ α , անկյունների առկայությունն անհրաժեշտություն է առաջացնում իրականացնել ձևավոր կտրիչի պրոֆիլավորում, քանի որ նրա պրոֆիլը պրիզմաձև կտրիչի վրա՝ նորմալ հատույթում, իսկ կլոր կտրիչի վրա՝ առանցքային հատույթում չի համընկնում նախապատրաստվածքի առանցքային հատույթի պրոֆիլին: Պրոֆիլավորումն իրականացվում է երկու եղանակով՝ հաշվարկային և գրաֆիկական: Այն դեպքում, երբ պրոֆիլավորման մեծ ճշտություն չի պահանջվում, օգտա-



Նկ. 2.8. Պրիզմաձև կտրիչի գրաֆիկական պրոֆիլավորումը

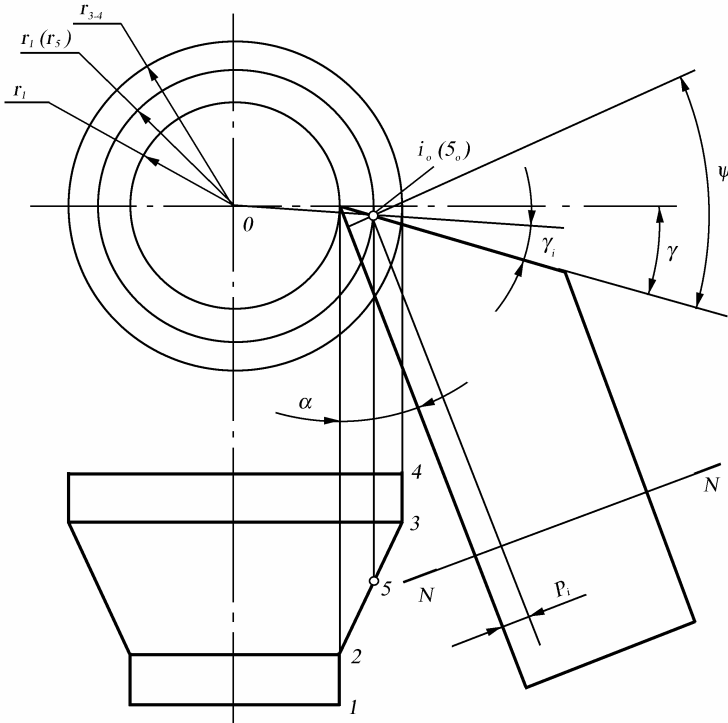
գործվում է գրաֆիկական պրոֆիլավորումը: Պրոֆիլավորման ճշտության բարձրացման նպատակով օգտագործում են հաշվարկային պրոֆիլավորում:

Գրաֆիկական պրոֆիլավորման համար անհրաժեշտ է ունենալ նախապատրաստվածքի աշխատանքային գծագիրը: Նախապատրաստվածքի նյութից ելնելով ընտրվում է կտրիչի առջևի անկյունը: Կատարվում է նաև նրա հետին անկյան ընտրություն:

Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչի պրոֆիլավորման նպատակը կտրիչի պրոֆիլի որոշելն է նրա նորմալ հատույթում՝ ըստ նախապատրաստվածքի պրոֆիլի, այսինքն՝ որոշվում է կտրիչի հետին մակերևույթի ծնիչներին տարած ուղղահայաց հարթության վրա հատման գիծը:

Գրաֆիկական պրոֆիլավորումը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ (նկ. 2.8):

Անհրաժեշտ է կառուցել կտրիչի պրոֆիլը նրա հետին միստին ուղղահայաց հարթության մեջ ($N-N$), ընդունելով, որ պրոֆիլի առանցքային ուղղությամբ չափերը (l) չեն փոխվում: Կտրիչի առջևի միստի հետ մախսապատ-



Նկ. 2.9. Պրիզմաձև կտրիչի հաշվարկային պրոֆիլավորումը

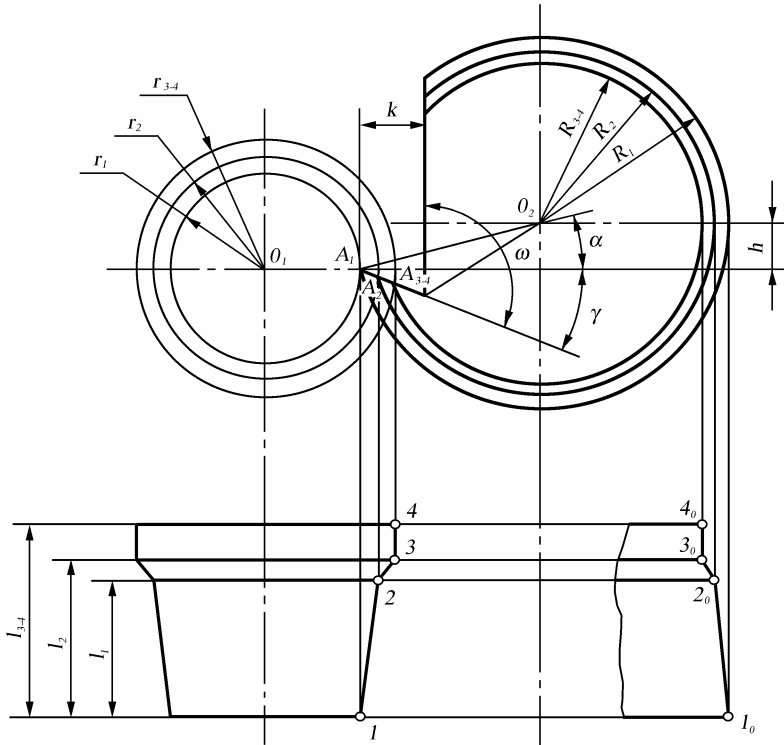
րաստվածքի ձևավոր մակերևույթի հատման կետերից (A_1, A_2, A_3, A_4) տարվում են գործիքի հետևի միստին զուգահեռ ուղիղներ և կամայական կետից տեղադրվում համապատասխան երկարության չափերը (l_1, l_2, l_3, l_4): Ստացվում է պրիզմաձև ձևավոր կտրիչի պրոֆիլը նորմալ $N-N$ հատույթում:

Հաշվարկային պրոֆիլավորման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվարկել կտրիչի նորմալ $N-N$ (X առանցքի ուղղությամբ) հատույթում հանգուցային P_i կետերի կոորդինատները (նկ. 2.9):

$$P_i = (r_i \cos \gamma_i - r_1 \cos \gamma) \cos \psi_i : \quad (2.9)$$

Օրինակ՝ 5-րդ կետի համար հաշվվում է.

$$P_5 = (r_5 \cos \gamma_5 - r_1 \cos \gamma) \cos \psi_5 : \quad (2.10)$$



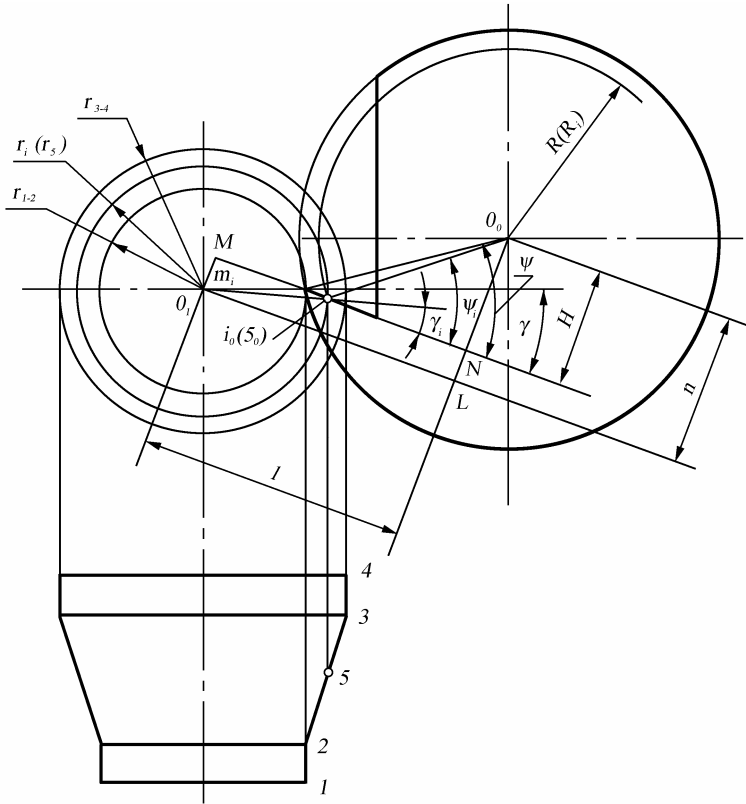
Նկ. 2.10. Կլոր ձևավոր կտրիչի գրաֆիկական պրոֆիլավորումը

ների հաշվարկը կատարվում է (2.13) բանաձևերի օգնությամբ:

Կլոր ձևավոր կտրիչի պրոֆիլավորման նպատակն է՝ որոշել կտրիչի պրոֆիլը նրա առանցքային հատույթում:

Գրաֆիկական պրոֆիլավորումը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ (նկ. 2.10):

Կտրիչի առջևի նիստի հետ նախապատրաստվածքի ձևավոր մակերևույթի հատման կետերից (A_1, A_2, A_3, A_4) O_2 կենտրոնով տարվում են շրջանային աղեղներ՝ մինչև նրանց հատվելը կտրիչի հորիզոնական առանցքի հետ: Հատման կետերից իջեցվում են ուղղահայացներ, որոնք, հատվելով նախապատրաստվածքի 1, 2, 3 և 4 կետերից՝ նրա առանցքին



Նկար 2.11. Կլոր ձևավոր կտրիչի հաշվարկային պրոֆիլավորումը

տարած ուղղահայացների հետ, կազմում են կտրիչի որոնելի պրոֆիլի կետերը՝ $1_o, 2_o, 3_o$ և 4_o :

Կլոր ձևավոր կտրիչի հաշվարկային պրոֆիլավորման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվարկել հանգույցային կետերում կլոր կտրիչի շառավղային չափերը (նկ. 2.11): Հաշվարկվում են l և n հաստատուն մեծությունները.

$$l = MN = r_{1-2} \cos \gamma + R \cos \psi, \quad (2.11)$$

$$n = O_oL = r_{1-2} \sin \gamma + R \cos \psi: \quad (2.12)$$

Կլոր կտրիչի անհրաժեշտ R_i շառավիղը հաշվվում է $\Delta i_oO_oN_i$ -ից հետևյալ հաջորդականությամբ, ընդունելով, որ $\lambda = 0$ (որպես օրինակ՝ հաշվվում է 5-րդ կետի համար $\Delta 5_oO_oN_i$).

$$\begin{aligned}
m_i &= m_5 = r_5 \sin \gamma_5, \\
H_i &= H = n - m_5, \quad \sin \gamma_i = m_i / r_i = m_5 / r_5 = \sin \gamma_5, \\
M_i i_o &= M_5 o = r_i \cos \gamma_i = r_5 \cos \gamma_5, \\
N_i i_o &= N_5 o = l - M_i i_o, \\
\operatorname{tg} \psi_i &= \operatorname{tg} \psi_5 = H_i / i_o N_i = H_5 / N_5 o, \\
R_i &= R_5 = H_5 / \sin \psi_5 :
\end{aligned}
\tag{2.13}$$

Հետին անկյան արժեքը որոշվում է հետևյալ ձևով՝ $\alpha_i = \alpha_5 = \psi_i - \gamma_i = \psi_5 - \gamma_5$:

Ձևավոր կտրիչի և մշակվող նախապատրաստվածքի հանգուցային կետերի՝ առանցքային ուղղությամբ չափերն իրար հավասար են: Այդ պատճառով առանցքային ուղղությամբ չափերի ճշգրտված հաշվարկ չի պահանջվում:

2.2.3 Նախապատրաստվածքի պրոֆիլի աղավաղումը

ձևավոր կտրիչով մշակելիս

Նախապատրաստվածքի կամայական պրոֆիլի ձևավոր մակերևույթը կարելի է դիտարկել որպես տարրական հատած կոնների լծորդումների գումար: Այդ պատճառով կտրիչի կտրող եզրի ձևի ուսումնասիրման հիմքում դրվում է մեկ տարրական կոն, որի հիմքերի շառավիղներն են՝ r_1 -ը և r_2 -ը, իսկ նրանց միջև հեռավորությունը՝ l -ը:

Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչը սրվում է $\varepsilon = \alpha + \gamma$ անկյան տակ: Տեղադրելով պրիզմաձև կտրիչի իրանը α անկյան տակ՝ ապահովվում է նրա առջևի γ անկյունը: Կտրիչի այս դիրքի համար ճշգրտված հաշվարկն ապահովում է կտրող եզրի հանգուցային 1 և 2 կետերի ճիշտ դիրքը մշակվող տարրական կոնի հիմքերի՝ r_1 և r_2 շառավիղներով եզրային շրջանագծերի վրա: Նախապատրաստվածքի վրա 1 և 2 կետերը միացնող գիծը ոչ թե ուղիղ գիծ է, այլ հիպերբոլ (1 և 2 կետերով տարած հարթությունը չի անցնում կոնի գագաթով): Ուստի պրիզմաձև կտրիչի 1-2 կտրող եզրը ևս պետք է լինի հիպերբոլ, որը կարելի է ստանալ, եթե կտրիչի հետին մակերևույթն ունենա համապատասխան ձևավոր պրոֆիլ:

Ձևավոր մակերևույթների հղկման տեխնոլոգիական բարդություններից ելնելով՝ պրիզմաձև կտրիչի հետին մակերևույթը հղկվում է որպես հարթություն: Այս դեպքում կտրիչի նորմալ հատույթի եզրային գիծը, որը միացնում է 1 և 2 կետերը, դառնում է ուղիղ գիծ (մկ. 2.12ա):

Տարրական հատած կոնի տեսքով նախապատրաստվածքը կլոր ձևավոր կտրիչով մշակելիս կտրիչի հետին մակերևույթը նույնպես տարրական հատած կոն է (նկ. 2.12բ): Կլոր կտրիչի կտրող եզրն առաջանում է նրա կոնական մակերևույթի և առջևի նիստի հատումից:

$H > 0$ դեպքում կոնական մակերևույթի և հարթության փոխհատումից առաջացած հատման գիծը հիպերբոլ է, որի կորության շառավիղը կախված է H -ից:

Կտրիչի կենտրոնից առջևի նիստի շեղման H չափը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$H = R \sin(\alpha + \gamma): \quad (2.14)$$

Քանի որ դիտարկվող կտրիչների առջևի նիստը մշակման ընթացքում նախապատրաստվածքի առանցքի նկատմամբ գրավում է զուգահեռ դիրք և չի անցնում կոնի գագաթով, ուստի նախապատրաստվածքի կոնական մակերևույթի հետ նրա հատման գիծը կկազմի հիպերբոլ: Այսինքն՝ ճիշտ կոնական մակերևույթ մշակելու համար անհրաժեշտ է, որ կտրիչի կտրող եզրն ունենա ոչ թե ուղիղ, այլ հիպերբոլային կտրող եզր: Սակայն այդպիսի կտրիչներ պատրաստելը տեխնոլոգիապես բարդ է:

Կոնական մակերևույթի մշակման համար պահանջվող ճշտության ապահովման նպատակով նախագծվում են այնպիսի կտրիչներ, որոնց առջևի նիստն ունի կրկնակի թեքություն: Այսինքն՝ ընտրվում է առջևի նիստի այնպիսի դիրք, որ ապահովվի առջևի անկյունը, իսկ նրա հատումը կոնական մակերևույթի հետ անցնի 1-2' ծնիչով, որը կհանդիսանա կտրիչի կտրող ուղղագծային եզրը (նկ. 2.12ա): Թեքման անկյունը որոշվում է հետևյալ ձևով՝ $\text{tg}\lambda = c/l = t \sin\gamma / l$, որտեղ՝ $t = r_2 - r_1$ -ը՝ կտրման խորությունն է:

Կրկնակի թեքությամբ առջևի նիստով պրիզմաձև կտրիչներով կարելի է մշակել ճիշտ կոնական մակերևույթ:

Կլոր ձևավոր կտրիչների առջևի մակերևույթի կրկնակի թեքությունն անգամ ճիշտ կոնական մակերևույթի մշակում չի ապահովում: Տեխնոլոգիական նկատառումներից ելնելով՝ կտրիչի հետին մակերևույթը պատրաստվում է կոնաձև, և, կտրիչի առջևի նիստի հետ հատվելիս, կտրող եզրը ոչ թե ուղիղ գիծ է, այլ հիպերբոլ (առջևի նիստը կտրիչի առանցքից շեղված է h չափով): Այսպիսի կտրիչներով մշակում իրագործելիս առաջանում է նախապատրաստվածքի վրա կոնական մակերևույթի որոշակի սխալ: Սակայն, ի տարբերություն միայն γ անկյան տակ սրված կլոր կտրիչների,

γ և λ անկյունների տակ սրված կտրիչները կոնական մակերևույթների մշակման ժամանակ տալիս են ավելի քիչ սխալ (4...5 անգամ):

Այսինքն, այն դեպքում, երբ առջևի γ անկյուն ունեցող կտրիչի կտրող եզրն ունի նաև λ թեքման անկյուն, կտրող եզրի կորությունն ավելի փոքր է:

Այսպիսով, միայն γ առջևի անկյուն ունեցող ձևավոր կտրիչները (պրիզմաձև և կլոր) տալիս են ամենամեծ սխալանքը, որը նվազում է, երբ կտրող եզրը թեքվում է նաև λ անկյան տակ: Այդ առումով կլոր կտրիչն իր ճշտությամբ զիջում է պրիզմաձև կտրիչին, և վերջինիս ճշտությունը λ անկյան առկայության դեպքում ավելի է մեծանում: Սա պրիզմաձև կտրիչների ամենամեծ առավելությունն է կլոր կտրիչների համեմատ:

2.2.4 Ձևավոր կտրիչի կառուցվածքային չափերը և ամրացման

եղանակները

Ձևավոր կտրիչների կառուցվածքային չափերն ու եզրաչափերը կարելի է ընտրել՝ կախված մշակվող նախապատրաստվածքի պրոֆիլի մեծագույն t_{max} խորությունից:

Կլոր ձևավոր կտրիչի հիմնական կառուցվածքային պարամետրերն են՝ արտաքին D տրամագիծը, անցքի d տրամագիծը, կտրիչի b լայնությունը և ամրացման տարրերի չափերը:

Կլոր կտրիչի նստեցվող անցքի d տրամագիծը որոշվում է՝ ըստ կտրման ուժի գլխավոր P_z բաղադրիչի արժեքի՝ ապահովելով կալակի ամրության և ճշտության անհրաժեշտ պայմանը.

$$P_z = p_z l_{uy}, \quad (2.15)$$

որտեղ՝ l_{uy} -ն կտրիչի առանցքի վրա կտրող եզրի երկարության պրոյեկցիայի չափն է,

p_z - ը՝ տեսակարար ուժն է:

Կտրիչի բարձակային ամրացման դեպքում նստեցվող անցքի տրամագիծը հաշվվում է.

$$d = 1,24 l_{uy}^{0,33} P_z^{0,38}, \quad (2.16)$$

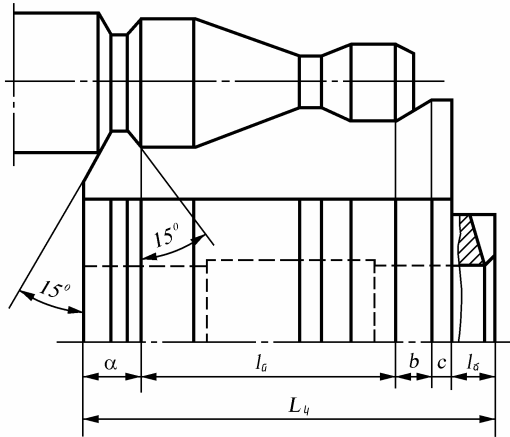
իսկ երկկողմ ամրացման դեպքում.

$$d = 1,36 l_{uy}^{0,33} P_z^{0,25}: \quad (2.17)$$

Տրամագծի հաշվարկային արժեքը կլորացվում է մինչև նստեցվող տրամագծային շարքի նոտակա մեծ արժեքը: Կտրիչի արտաքին տրամագիծը հաշվվում է.

$$D \approx 2(t + k + e + 0,5 d), \quad (2.18)$$

որտեղ՝ $t = (d_{max} + d_{min})/2$ -ն՝ նախապատրաստվածքի պրոֆիլի խորությունն է,



Նկ. 2.13. Կտրիչի երկարության չափերը

$k = 3 \dots 8$ մմ չափն ապահովում է բավարար տարածություն՝ տաշեղի տեղավորման համար,

$e \geq 0,4d$ - ն կտրիչի պատի հաստությունն է (ապահովում է ամրության պայմանը):

D հաշվարկայինը կլորացվում է մինչև պատիկ մեծ թիվը:

Ձևավոր անցքերի մշակման ձևավոր կտրիչի արտաքին տրամագիծը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով՝ $D_q = (0,6 \dots 0,8)d_{անցք}$, իսկ փոքր անցքերի մշակման համար կիրառվում է պոչավոր կամ ձողաձև կտրիչ:

Ձևավոր կտրիչի ընդհանուր երկարության չափը հաշվվում է (նկ. 2.13).

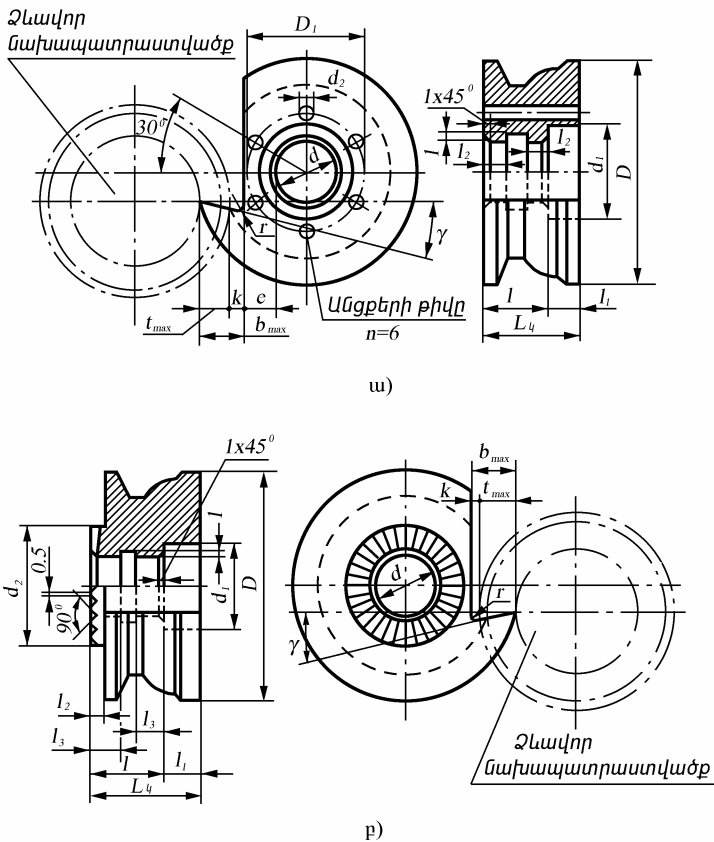
$$L_q = \alpha + l_a + b + c + l_s \quad (2.19)$$

որտեղ $a = 4 \dots 5$ մմ և $15 \dots 20^\circ$ անկյան տակ թեքված լրացուցիչ երկարությունն է, որի մշակած ակոտով կտրվում է նախապատրաստվածքը:

Պրոֆիլի լրիվ մշակման համար նախապատրաստվածքի բաց ճակատային կողմից կտրիչի վրա նախատեսվում է լրացուցիչ երկարություն՝ $b = c = 2...3$ մմ:

Պրիզմաձև ձևավոր կտրիչի կառուցվածքային չափերը (նկ. 2.14), կախված նախապատրաստվածքի պրոֆիլի խորությունից, բերված են աղյուսակ 2.2-ում: Կտր կտրիչների կառուցվածքային չափերը՝ կախված կտրիչի պրոֆիլի ամենամեծ խորությունից, բերված են աղյուսակներ 2.3 և 2.4-ում՝ համապատասխանաբար բութակներով և մատնեքներով ամրացման դեպքում (նկ. 2.15ա, բ):

Կտրիչի ճակատային տեղամասի վրա l_2 երկարությամբ շառավղային ուղղությամբ մշակված են մատնեքներ (նկ. 2.15բ), որոնք նախատեսված են կտրիչի ամրացման և նրա գազաթի դիրքի կարգավորման համար:



Նկ. 2.15. Ձևավոր կտրիչի կառուցվածքային չափերը
 ա) բութակներով ամրացվող ձևավոր կտրիչ,
 բ) մատնեքներով ամրացվող ձևավոր կտրիչ

Հաստոցի վրա ձևավոր կտրիչների ամրացման համար կարելի է կիրառել տարբեր կառուցվածք ունեցող հարմարանքներ՝ կախված հաստոցի ամրացման հանգույցի նստեցվող չափերից, թույլատրվող կտրման ուժերից, ինչպես նաև նախապատրաստվածքի կենտրոնների բարձրության նկատմամբ կտրող եզրի տեղակայման և կարգավորման ճշտությունից:

Աղյուսակ 2.2

<i>t, մմ</i>	Կտրիչի չափերը, մմ					Կտրիչի պոչամասի չափերը ըստ հոլովակի տրամագծի, մմ				
	<i>B</i>	<i>L</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>F</i>	<i>r</i>	<i>d</i>	<i>M</i>	<i>d</i>	<i>M</i>
մինչև 4	9	75	4	15	7	0,5	4	21,31	3	18,58
4...6	14	75	6	20	10	0,5	6	29,46	4	24,00
6...10	19	75	6	25	15	0,5	6	34,46	4	29,00
10...14	25	90	10	30	20	1,0	10	45,77	6	34,85
14...20	35	90	10	40	25	1,0	10	55,77	6	44,85
20...28	45	100	15	60	40	1,0	15	83,66	6	65,54

Աղյուսակ 2.3

Նախապատրաստվածքի պրոֆիլի խորությունը, <i>t_{max}</i> , մմ, մինչև	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>d₁</i>	<i>b_{max}</i>	<i>K</i>	<i>r</i>	<i>D₁</i>	<i>d₂</i>
6	50	13	20	9	3	1	28	5
8	60	16	25	11		2	34	
11	75	22	34	15	4	2	42	
14	90	22	34	18		2	45	6
18	100	27	40	23	5	2	52	8
25	125							

Պրիզմաձև 3 ձևավոր կտրիչի ամրացումը 2 կտրիչակալի մեջ կատարվում է ծիծեռնակապչի օգնությամբ (նկ. 2.16ա): Կտրիչը տեղակայվում է հատուկ կտրիչակալի մեջ, սեղմվում 5 վերադիր մասով և 6 պտուտակով: Կտրիչի կարգավորումն ըստ բարձրության իրագործվում է 4 կարգավորող պարուրակի օգնությամբ:

Ամբողջ կտրիչակալը 7 զույգ երիթներով տեղակայվում է հաստոցի ենթակրի ակոսներում և ամրացվում 1 պարուրակներով:

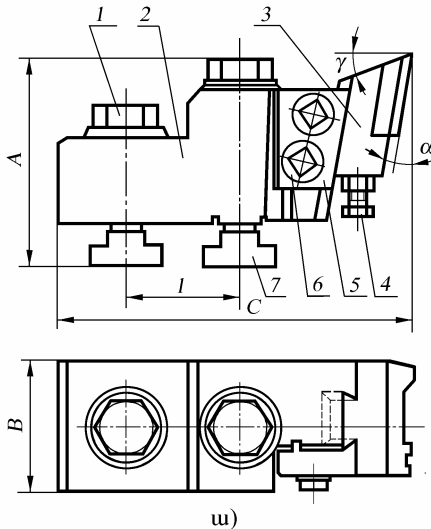
Կլոր 6 կտրիչի ամրացումը հատուկ բռնիչի 1 իրանի մեջ իրագործվում է 3 սռնիի վրա 4 սեղմիչ մասնեկի օգնությամբ:

Բռնիչը տեղակայվում է խառատա-ռևոլվերային ավտոմատ հաստոցի ենթակրի վրա 9 երիթով, 7 պտուտակով և 8 մանեկով (նկ. 2.16բ):

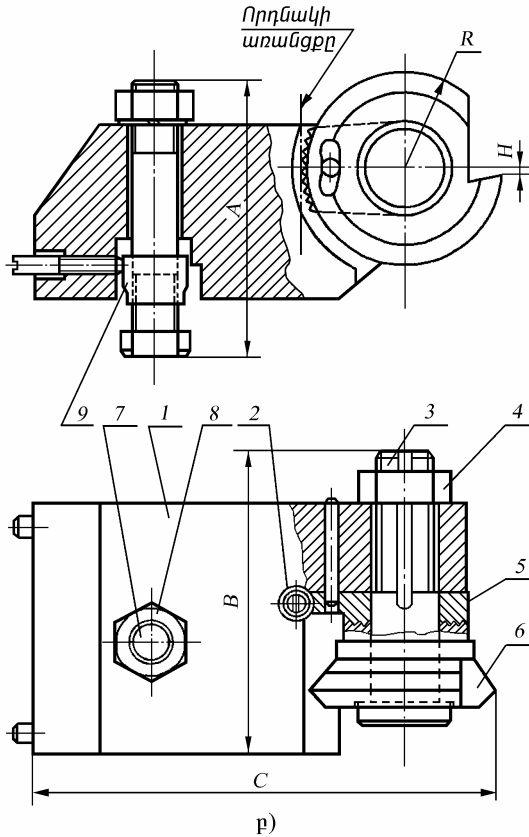
Աղյուսակ 2.4

Նախապատրաստվածքի պրոֆիլի խորությունը, t_{max} մմ, մինչև	D	d	d_1	b_{max}	K	r	D_1	l_2
4	30	10	16	7	3	1	-	-
6	40	13	20	10			20	3
8	50	16	25	12	4	2	26	
10	60			14			32	
12	70	22	34	17	5	2	35	4
15	80			20			40	
18	90			23			45	5
21	100			26			50	

Մշակվող նախապատրաստվածքի կենտրոնների առանցքով կտրիչի կտրող եզրի բազային կետի տեղակայումը կատարվում է 2 որդնակի



Նկ. 2.16. Ձևավոր կտրիչի ամրացումը.
ա) պրիզմաձև, բ) կլոր



Նկ. 2.16-ի շարունակությունը

պտտուտակի պտույտով, որը կառչման մեջ է գտնվում 5 կցորդիչի առամանավային սեկտորի հետ:

Կցորդիչի ճակատային մասում կան մատնեքներ, որոնց շնորհիվ պտտվող կցորդիչը պտտում է կլոր կտրիչը համապատասխան անկյան տակ: Այնուհետև 4 մանեկի օգնությամբ կտրիչը կոշտ ամրացվում է 3 սննիի վրա:

Փոքր խորություն և երկարություն ունեցող ձևավոր պրոֆիլների մշակման համար նախատեսված կտրիչների կոշտ ամրացումը կապիչի վրա կարելի է ապահովել բութակի կամ շփման ուժերի հաշվին: