

8. ՀՂԿՄԱՆ և ՎԵՐՋՆԱՄՇԱԿՄԱՆ ՀԱՍՏՈՑՆԵՐ

էջ

8.1.	Հղկման գործիքների տեսակները, բնութագրերը.....	1
8.2.	Հղկման հաստոցների տեսակները, մշակման սխեմաները, դերն ու նշանակությունը.....	14
8.3.	Վերջնամշակման հաստոցներ.....	20

8.1. Հղկման գործիքների տեսակները, բնութագրերը

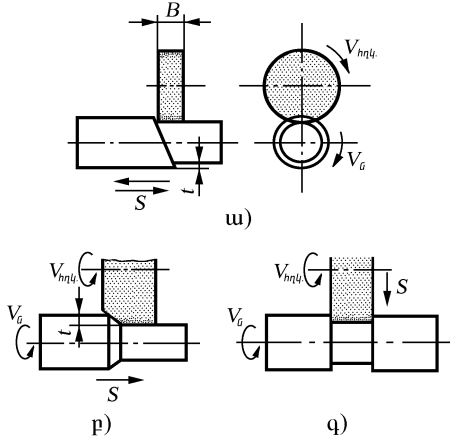
Հղկանյութային գործիքները նախատեսված են մակերևույթների վերջնամշակման համար, ապահովում են 5...6 կվալիտետի ճշտություն և մակերևույթի $R_a=1,25...0,04$ մկմ մաքրություն: Մետաղահատ հաստոցային համակազմի մոտ 20%-ը մակերևույթների մշակումն իրագործում են հղկաքարերի միջոցով: Մակերևույթների այդպիսի մշակումը լայն կիրառություն ունի գործիքաշինության մեջ՝ որպես վերջնամշակման գործողություն:

Հղկանյութային գործիքների նախագծման ժամանակ ելակետային են

հետևյալ տվյալները՝ մշակվող նախապատրաստվածքի նյութը, ձևը և չափերը, մշակվող մակերևույթների դիրքը, մշակման պահանջվող ճշտությունը և մակերևույթի մաքրությունը, մշակման տեսակը և հաստոցի տիպը:

Հղկանյութային գործիքներից են՝ հղկաքարերը, գլխիկները, ձողիկները, հղկաթղթերը, հղկափոշիները և մածուկները: Ամենատարածված հղկանյութային գործիքներից են հղկաքարերը:

Մշակման ընթացքում հղկա-



Նկ. 8.1. Արտաքին կլոր հղկման եղանակները

քարի աշխատանքային մակերևույթը հպվում է մշակվող մակերևույթին, որի արդյունքում նախապատրաստվածքի մակերևույթի վրա առաջանում է հղկաքարի հետ հպման գիծ:

Արտաքին գլանական մակերևույթի հղկման ժամանակ կարելի է կիրառել երկայնակի մատուցումով մշակում, որի դեպքում մշակվող մակերևույթի շարժումն իրականացվում է առանցքի շուրջը՝ նրա պտույտով և հաստոցի սեղանի հետ միասին հետընթաց-առաջընթաց շարժմամբ (նկ. 8.1ա): Այս դեպքում թողնվածքը համվում է մի քանի անցումներով: Երկայնակի մատուցմամբ հղկումը կիրառվում է երկար նախապատրաստվածքների մշակման ժամանակ: Երկայնակի մատուցմամբ սևատաշ հղկումը կարելի է իրականացնել խորացմամբ մշակման եղանակով, այսինքն՝ ամբողջ թողնվածքի մշակումը կատարվում է մեկ-երկու անցումով՝ մեծացնելով կտրման խորությունը և փոքրացնելով երկայնակի մատուցումը: Այս եղանակը կիրառվում է համեմատաբար կոշտ նախապատրաստվածքների մշակման ժամանակ (նկ. 8.1բ):

Ներկտրումով հղկումը կիրառվում է կարճ նախապատրաստվածքների մշակման համար: Հղկաքարի լայնությունն այս դեպքում սովորաբար վերցվում է մշակվող մակերևույթի երկարությանը հավասար (նկ. 8.1գ):

Նշված սխեմաներից բացի, լայն կիրառություն ունի նաև շրջագործան եղանակով մակերևույթների հղկումը, հատկապես՝ ատամնանիվների ատամների և ձևավոր մակերևույթների հղկման ժամանակ:

Հղկանյութային գործիքներով մակերևույթների մշակման առաջադեմ եղանակ է ժապավենավոր հղկումը: Այս եղանակով հնարավոր է մշակել բարդ կորագիծ ձևավոր պրոֆիլներ:

Նախապատրաստվածքների մակերևույթների վերջնամշակման և ողորկման համար օգտագործվում են տարբեր տեսակի մածուկներ, որոնց կազմում օգտագործվում են էլեկտրակորունդի, սիլիցիումի կարբիդի, բորի կարբիդի, քրոմի օքսիդի, երկաթի օքսիդի և ալմաստի հղկափոշիներ: Որպես կապակցող նյութեր օգտագործվում են պարաֆին, վազելին, կերոսին, յուղ և այլն:

Հղկաքարեր

Հղկաքարերը, որպես կտրող գործիքներ, ունեն մի շարք առավելություններ՝ ա) ապահովում են մշակված մակերևույթի բարձր ճշտություն և մաքրություն, բ) ունեն հղկանյութերի հատիկների բարձր կարծրություն, որը հնարավորություն է տալիս մշակել կարծր նյութեր, գ) հղկման ընթացքում

հղկաքարի ինքնասարում, որի արդյունքում վերականգնվում են գործիքի կտրող հատկությունները:

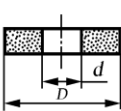
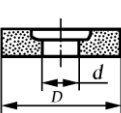
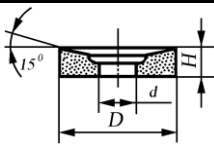
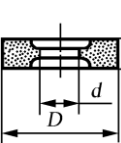
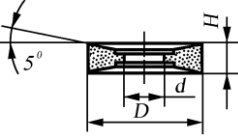
Հղկաքարերը լինում են տարբեր տեսակների և չափերի (աղ. 8.1):

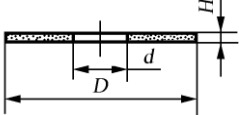
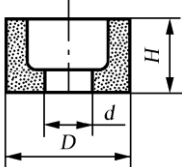
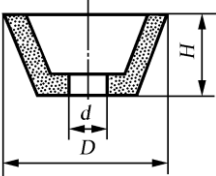
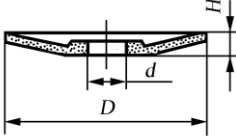
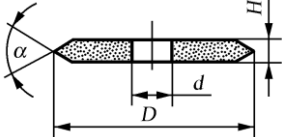
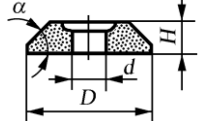
Թողարկվող հղկաքարերից լայն կիրառություն ունեն ուղիղ պրոֆիլով հղկաքարերը, որոնք օգտագործվում են արտաքին և ներքին կլոր մակերևույթների, անկենտրոն և հարթ հղկման աշխատանքներում:

Բաժակային գլանական և կոնական հղկաքարերն օգտագործվում են գործիքի հետին, իսկ ափսեաձև հղկաքարերը՝ առջևի մակերևույթների սրման համար:

Հղկագլխիկները (նկ.8.2ա) օգտագործվում են տարբեր ձևավոր մակերևույթների մշակման համար՝ ձեռքի և մեքենայական աշխատանքներում: AW տեսակի հղկագլխիկն օգտագործվում է նաև փոքր տրամագծի անցքերի մշակման համար:

Աղյուսակ 8.1

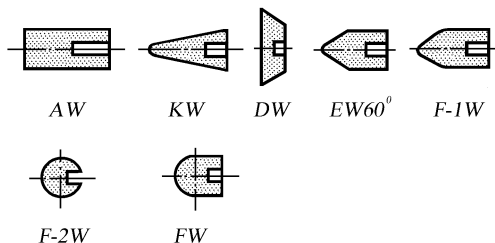
Հղկաքար	Չևը	Չափերը, մմ
Ուղիղ պրոֆիլով		$D = 3...1060$ $H = 1...250$ $d = 1...305$
Ներտաշվածքով՝ ուղիղ		$D = 10...600$ $H = 13...100$ $d = 3...305$
կոնական		$D = 300...750$ $H = 50, 80$ $d = 127...305$ $\alpha = 10, 15, 20^\circ$
Երկկողմ ուղիղ		$D = 100...900$ $H = 25...250$ $d = 32...305$
Երկկողմ կոնական		$D = 750$ $H = 80$ $d = 305$

<p>Սկավառակներ (օրգանական կապակցությամբ)</p>		<p>$D = 100...400$ $H = 0,6...4$ $d = 20...50$</p>
<p>Բաժակային զանական</p>		<p>$D = 40...300$ $H = 25...100$ $d = 13...127$</p>
<p>Բաժակային կոնական</p>		<p>$D = 50...300$ $H = 25...150$ $d = 13...150$</p>
<p>Ափսեաձև</p>		<p>$D = 80...350$ $H = 8...40$ $d = 13...127$</p>
<p>Կոնական պրոֆիլով՝ երկկողմ</p>		<p>$D = 250...500$ $H = 10...32$ $d = 76...203$ $\alpha = 40...60^\circ$</p>
<p>միակողմ</p>		<p>$D = 63...500$ $H = 10...50$ $d = 10...203$ $\alpha = 10, 15, 18, 20, 35, 45^\circ$</p>

Չողիկներն օգտագործվում են ձեռքի, ինչպես նաև հոնինգման աշխատանքներում (նկ. 8.2բ) և լինում են՝ ԵԿ-քառակուսի, ԵՍ-հարթ, ԵԿ-եռանիստ, ԵԿԿ-կլոր, ԵՍԿԿ-կիսակլոր, ԵԿ-հոնինգային հարթ:

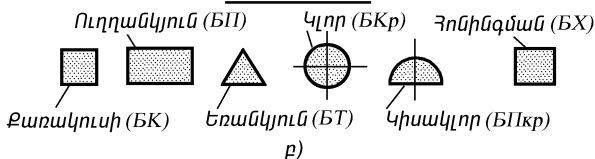
Պատվող թմբուկներում և թրթռացող սարքավորումներում նախապատրաստվածքների մշակման համար, ձլեպների, քայքայված հետքերի, սուր ծայրերի կտրացման և մակերևույթի որակի բարձրացման նպատակով օգտագործվում են հատուկ հղկամարմիններ (նկ. 8.2գ), որոնք նախապատրաստվածքների հետ բեռնավորվում են թմբուկի մեջ:

Հղկագլխիկներ



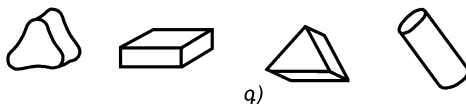
ա)

Հղկածողիկներ



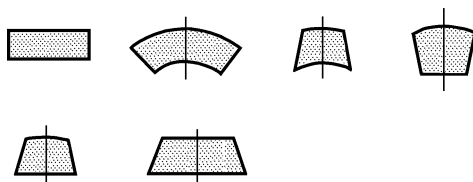
բ)

Թրթռանշակման համար հղկամարմիններ



գ)

Հղկային սեգմենտներ



դ)

Նկ. 8.2. Հղկանյութային գործիքների հիմնական պրոֆիլները

AW-գլանական, KW-կոնական գագաթի կլորացումով,

DW-անկյունային, EW-60° - կոնական՝ 60°

կոնականությամբ, F-1W-թաղավոր, F-2W-գնդաձև,

FW- գնդավոր՝ գլանական մակերևույթով, BK-քառակուսի,

БП-հարթ, БТ-եռանիստ, BKp-կլոր, БКp-կիսակլոր,

BX-հոնհնգային հարթ

Հղկասեգմենտները (նկ. 8.2դ) օգտագործվում են մեծ տրամագծի հավաքովի կառուցվածքով հղկաքարի պատրաստման համար: Սեգմենտներն

ամրացվում են տափակակապիչին, որը տեղակայվում է հաստոցի վրա և սևատաշ մշակման աշխատանքներում կատարում տարբեր ձևավոր մակերևույթների մշակում:

Հղկանյութային գործիքները բնութագրվում են հղկանյութի տեսակով, հատիկայնությամբ, կապակցող նյութի տեսակով, կարծրությամբ և կազմությամբ:

Հղկանյութի տեսակը: Հղկանյութային գործիքների պատրաստման համար օգտագործվում են տարբեր տեսակի հղկանյութեր:

Հղկանյութերը պետք է համապատասխանեն մի շարք պահանջների. դրանք պետք է լինեն մշակվող նյութից ավելի կարծր, ապահովեն կտրման գործընթացը և ինքնասրումը, այսինքն՝ աշխատանքի ընթացքում կտրող հատկությունների մասնակի վերականգնումը: Այս հատկություններով օժտված են միներալները, որոնք օգտագործվում են որպես հղկանյութ:

Հղկանյութերը բաժանվում են երկու խմբի՝ բնական և արհեստական: Բնական հղկանյութերից են կվարցը, գմռնիտը, կորունդը, ալմաստը: Արհեստական հղկանյութերից են էլեկտրակորունդը, սիլիցիումի կարբիդը, բորի կարբիդը, արհեստական ալմաստը:

Հղկանյութային գործիքների պատրաստման համար հիմնականում օգտագործվում են արհեստական հղկանյութեր, քանի որ բնական հղկանյութերը (բացի ալմաստից) համասեռ չեն և չունեն կայուն շահագործողական հատկություններ:

Հղկանյութային գործիքների պատրաստման բնագավառում, որպես հղկանյութ, լայն կիրառություն ունի էլեկտրակորունդը, որը լինում է տարբեր տեսակների:

Նորմալ էլեկտրակորունդ: Սրանից պատրաստվում են կերամիկական և բակելիտային կապակցությամբ հղկաքարեր, որոնք երաշխավորվում են մակերևույթների կոպիտ մշակման համար: Դրանք թողարկվում են հետևյալ մակնիշների՝ 16A, 15A, 14A և 13A:

Սպիտակ, քրոմային, քրոմոտիտանային էլեկտրակորունդե հղկաքարերն օգտագործվում են ջերմամշակված և ջերմամշակում չանցած պողպատների՝ բարձր արագության տակ վերջնամշակման համար: Սպիտակ էլեկտրակորունդե հղկաքարերի համեմատ՝ քրոմոտիտանային էլեկտրակորունդե հղկաքարերի շահագործողական հատկություններն ավելի բարձր են, որը և ապահովում է առավել բարձր արտադրողականություն (20...30%): Թողարկվում են հետևյալ մակնիշների՝ **սպիտակ էլեկտրակորունդ՝ 25A,**

24A, 23A, 22A, **քրոմային էլեկտրակորունդ**` 34A, 33A, **քրոմոտիտանային էլեկտրակորունդ**` 94A, 93A, 92A, 91A:

Ֆիրկոնային էլեկտրակորունդն օգտագործվում է կոպիտ մշակումների համար, իսկ դրանից պատրաստված հղկաքարի արտադրողականությունը գերազանցում է նորմալ էլեկտրակորունդե հղկաքարին 10...40 անգամ:

Մոնոկորունդ էլեկտրակորունդը հանդես է գալիս առանձին բյուրեղների կամ նրանց բեկորների տեսքով, որոնցից պատրաստված հղկաքարերը նախատեսված են դժվար մշակվող պողպատների և համաձուլվածքների մշակման համար: Թողարկվում են հետևյալ մակնիշների` մոնոկորունդ էլեկտրակորունդներ` 45A, 44A, 43A:

Սիլիցիումի կարբիդը լինում է կանաչ և սև: Կանաչ սիլիցիումի կարբիդից պատրաստված հղկաքարերը նախատեսված են կարծր համաձուլվածքի, թուջի, գունավոր մետաղների, գրանիտի, մարմարի մշակման համար: Լինում են 64C և 63C մակնիշների: Սև սիլիցիումի կարբիդից պատրաստված հղկաքարերը մշակում են վոլֆրամային կարծր համաձուլվածքներ ու գունավոր մետաղներ: Լինում են 55C, 54C, 53C մակնիշների:

Բնական և արհեստական ալմաստն օգտագործվում է տարբեր նպատակներով: Բնական ալմաստից թողարկվող հղկափոշիները լինում են A1, A2, A3, A5, A8 մակնիշի, իսկ արհեստական ալմաստից թողարկվող հղկափոշիները` AC2, AC4, AC6, AC15, AC20, AC32, AC50 մակնիշի: Բնական ալմաստի մակնիշի թվանիշը ցույց է տալիս իզոմետրիկ ձևի հատիկների պարունակությունը` արտահայտված տասական տոկոսով, արհեստական ալմաստի մակնիշի թվանիշը` տվյալ մակնիշի մեջ բոլոր հատիկայնությունների` ըստ սեղմման ամրության ցուցանիշի միջին թվաբանական արժեքը, արտահայտված նյութոնով: Միկրոփոշիները նշանակվում են` բնական ալմաստից նորմալ հղկունակության միկրոփոշիները AM, արհեստական ալմաստից միկրոփոշիները` ACM, բարձր հղկունակության ալմաստային միկրոփոշիները` համապատասխանաբար AH և ACH:

Բնական ալմաստից պատրաստված գործիքներն օգտագործում են քարերի, տեխնիկական ապակիների, կերամիկայի, բետոնի մշակման և հորատող գործիքների պատրաստման համար: Խորհուրդ է տրվում արհեստական ալմաստից պատրաստված գործիքներն օգտագործել կարծր համաձուլվածքների, կերամիկայի, քարերի և գունավոր մետաղների մշակման համար:

Բորի խորանարդային նիտրիդ (էլբոր, կուբոնիտ) օգտագործվում է բարձր լեգիրված և ջերմակայուն կառուցվածքային պողպատների մշակ-

ման համար: Էլեկտրակորունդե հղկաքարերի համեմատ՝ գործիքանյութի ծախսն այս դեպքում նվազում է 50...100 անգամ:

Մեխանիկական ամրության ցուցանիշներից կախված՝ էլբորը բաժանվում է տարբեր մակնիշների՝ ՂՕ (սովորական ամրության), ՂԻ (մեծացված մեխանիկական ամրության), ՂԿԵ (մեծ ամրության ԿԻԵ), որոնցից պատրաստում են տարբեր տեսակի հղկագործիքներ: Էլբորից պատրաստված հղկաքարերը նախատեսված են գործիքային և դժվար մշակվող պողպատների հղկման համար, կարող են աշխատել հղկման ծանր ռեժիմներում: Էլբորից պատրաստվում է նաև հղկաթուղթ:

Կուրոնիտը թողարկվում է երկու մակնիշի՝ ԿՕ (սովորական ամրության) և ԿԲ (մեծացված ամրության), որոնցից պատրաստված գործիքների օգտագործման բնագավառը նույնն է, ինչ որ էլբորից պատրաստված գործիքներինը:

Սայրավոր գործիքների համեմատ՝ հղկանյութային գործիքներն աշխատում են կտրման զգալի բարձր արագություններով: Փոխելով հղկագործիքի տարբեր բաղադրամասերը՝ փոխվում են նրա շահագործողական հատկությունները, որը թույլ է տալիս դրանց օգնությամբ իրականացնել տարբեր նյութերի մշակում (կաշվից մինչև դժվար մշակվող պողպատներ, համաձուլվածքներ, ոչ մետաղական կարծր նյութեր):

Հատիկայնություն: Հատիկայնությունը հղկանյութի պայմանական նշանակումն է, որը համապատասխանում է հիմնական չափաբաժնի մեջ հղկանյութի հատիկների չափին: Հղկանյութերը, ըստ հատիկայնության բաժանվում են, հիմնականում, չորս խմբի:

- 1) հղկահատիկներ՝ 200, 160, 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16,
- 2) հղկափոշիներ՝ 12, 10, 8, 6, 5, 4,
- 3) միկրոհղկափոշիներ՝ M63, M50, M40, M28, M20, M14,
- 4) նուրբ միկրոհղկափոշիներ՝ M10, M7, M5:

Հղկահատիկների, հղկափոշիների և միկրոփոշիների հատիկայնությունը նշանակվում է համարներով և յուրաքանչյուր համար իր մեջ պետք է պարունակի 40...60% հիմնական չափաբաժնի հատիկներ, մնացածը՝ այլ չափաբաժիններից: Հղկահատիկի և հղկափոշու խոշորությունը որոշվում է երկու հարակից մադերի անցքերի չափերով, ընդ որում մի մադի վրա հիմնական չափաբաժնի հատիկները պետք է մնան, իսկ մյուս մադով դրանք պետք է անցնեն: Միկրոհղկափոշիների խոշորությունը որոշվում է հատիկների գծային չափերով, որոնք չափվում են մանրադիտակի օգնությամբ:

Հղկահատիկի և հղկափոշու հատիկայնությունն արտահայտվում է միլիմետրի հարյուրերորդական չափով ($0,01$ մմ), իսկ միկրոհղկափոշու և նուրբ միկրոհղկափոշու հատիկայնությունը՝ միկրոմետրերով:

Հղկանյութի հատիկայնությունն ընտրվում է՝ կախված մշակվող մակերևույթին ներկայացվող պահանջներից: Խոշոր հատիկայնությամբ հղկաքարերը հնարավորություն են տալիս աշխատել կտրման մեծ խորությամբ և ապահովում են բարձր արտադրողականություն, սակայն չեն ապահովում մշակվող մակերևույթի բարձր որակ և մշակման ճշտություն: Չուլմամբ, դրոշմամբ ստացված նախապատրաստվածքների համար օգտագործվում են $125...80$ հատիկայնությամբ, կտրող գործիքների սրման համար՝ $63...25$ հատիկայնությամբ ($R_a=1,25...0,63$ մկս), մաքրատաշ հղկման, ձևավոր մակերևույթների մշակման համար՝ $32...16$ հատիկայնությամբ ($R_a=0,63...0,16$ մկս), գերվերջնամշակման և հոնինգման համար՝ $M40$ և փոքր հատիկայնությամբ հղկաքարեր ($R_a=0,32...0,01$ մկս):

Կապակցող նյութ: Հղկաքարերի պատրաստման համար օգտագործվում են տարբեր կապակցող նյութեր, որոնց շնորհիվ հղկահատիկները միանալով՝ կազմում են հղկագործիքը:

Որպես կապակցող նյութ՝ օգտագործվում են անօրգանական (կերամիկական, մագնեզիական, սիլիկատային), օրգանական, մետաղներ, սինթետիկ (բակելիտային, վուլկանիտային, էպոքսիդային, գլիֆտալային) նյութեր:

Կերամիկական (K) կապակցող նյութով պատրաստվում է հղկաքարերի մինչև 60% -ը, բակելիտայինով (B)՝ մինչև 30% -ը, վուլկանիտայինով (B)՝ մինչև $5...7\%$ -ը և այլ կապակցող նյութերով՝ մինչև $3...5\%$ -ը: Այս կապակցող նյութերից յուրաքանչյուրն ունի իր տարատեսակները, և հղկաքարերի պատրաստման ժամանակ դրանց ընտրությունը կախված է հղկահատիկի նյութից, հղկաքարի ձևից, մշակման տեխնոլոգիական գործոններից և այլն:

Գործիքաշինության մեջ օգտագործվում են տարբեր տեսակների կերամիկական կապակցող նյութեր՝ K1, K2, K4, K5, K6, K8 (էլեկտրակորունդե հղկաքարերի համար) և K3, K10 (սիլիցիումի կարբիդից հղկաքարերի համար): Նշված կապակցող նյութերի հիմքը կազմում են սիլիկահողը (SiO_2) և արգմահողը (Al_2O_3), որոնց քանակությունը կապակցության մեջ, տարբեր մակնիշների համար, տատանվում է $74...86\%$ սահմանում: Բացի այդ, կապակցող նյութերի մեջ մտնում են նաև հեղուկ ապակու տարբեր տեսակներ, մետաղների մի շարք օքսիդներ և այլն:

Բակելիտային կապակցող նյութերի հիմնական տարատեսակներն են՝ B, B1, B2 և B3: Վերջինս օգտագործվում է պարուրակահղկման հղկաքարերի և բարակ կտրող հղկաքարերի պատրաստման համար:

Կերամիկական կապակցող նյութերից պատրաստված հղկաքարերի համեմատ՝ բակելիտային կապակցող նյութերից պատրաստված հղկաքարերն ունեն ավելի բարձր ամրություն և առածգականություն: Բակելիտային կապակցման համար օգտագործվող բակելիտը հանդես է գալիս փոշի կամ հեղուկ վիճակում: Բակելիտային կապակցող նյութից պատրաստվում են տարբեր տեսակների և չափերի հղկաքարեր: Պատրաստվում են նաև մինչև 1 մմ հաստությամբ հղկաքարեր, որոնք օգտագործվում են հատման աշխատանքներում կամ նեղ ակոսների մշակման համար:

Բակելիտային կապակցող նյութից պատրաստված հղկաքարն օժտված է աշխատանքի ընթացքում ինքնասրման բարձր հատկությամբ, և մշակման ընթացքում մախապատրաստվածքն ավելի քիչ է տաքանում, քան կերամիկական կապակցող նյութից պատրաստված հղկաքարերով մշակման ժամանակ:

Վուլկանիտային կապակցող նյութը կաուչուկի և ծծմբի խառնուրդ է: Նրա պատրաստման համար օգտագործվում են սինթետիկ կաուչուկներ: Ծծմբի քանակության փոփոխմամբ կարգավորվում է վուլկանացման գործընթացը: Կապակցող նյութի մեջ մինչև 15% ծծմբի պարունակության դեպքում գործիքն ստացվում է փափուկ և ճկուն, իսկ մինչև 60%-ի դեպքում՝ կոշտ և ամուր: Առաջինը կիրառվում է վերջնամշակման և փայլեցման, երկրորդը՝ կտրման և ներկտրումով հղկման աշխատանքներում:

Վուլկանիտային կապակցող նյութով պատրաստված ճկուն հղկաքարը աշխատանքի ընթացքում ենթարկվում է դեֆորմացիայի, որի հետևանքով նրա ինքնասրման գործընթացի տևողությունը նվազում է:

Կարծրություն: Հղկման աշխատանքների կատարման համար կարևոր գործոն է հղկաքարի կարծրությունը:

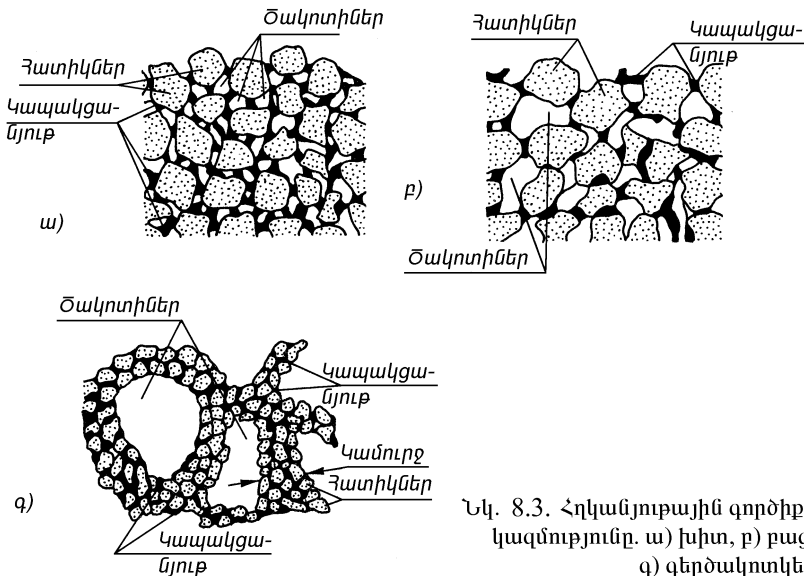
Հղկանյութային գործիքի **կարծրությունը** որոշվում է կապակցող նյութի այն հատկությամբ, որով այն դիմադրում է կտրման ժամանակ առաջացած ուժերի ազդեցության տակ հղկահատիկի՝ հղկաքարից պոկելուն: Ըստ կարծրության՝ հղկաքարերը բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝ 1) գերփափուկ՝ BM1, BM2, 2) փափուկ՝ M1, M2, M3, 3) միջին փափուկ՝ CM1, CM2, 4) միջին՝ C1, C2, 5) միջին կարծր՝ CT1, CT2, CT3, 6) կարծր՝ T1, T2, 7) գերկարծր՝ BT1, BT2, 8) արտակարգ կարծր՝ ԿT1, ԿT2:

Հղկանյութային գործիքները թողարկվում են տասնութ տարբեր կարծրություններով՝ BM1-ից մինչև ԿՏ2:

Հղկաքարի կարծրության ընտրությունը կախված է մշակվող նյութի կարծրությունից: Որքան կարծր է մշակվող նյութը, այնքան փափուկ պետք է լինի հղկաքարը: Այս դեպքում կտրող հղկահատիկներն արագ մաշվում են և, անհրաժեշտ է, որ դրանք հեռանան հղկաքարից և փոխարինվեն ավելի սուր հղկահատիկներով: Նման պարագայում հղկաքարն արագ կորցնում է իր պրոֆիլը: Պրոֆիլի պահպանման համար ջերմամշակված պողպատներից պատրաստված ձևավոր նախապատրաստվածքների մշակման ժամանակ օգտագործվում են կարծր հղկաքարեր: Օրինակ՝ պարուրակների հղկման համար օգտագործվում են մինչև CT1 կարծրության կերամիկական կապակցությամբ և մինչև T1 կարծրության օրգանական կապակցությամբ հղկաքարեր:

Փափուկ նյութերի մշակման ժամանակ հղկահատիկներն ավելի երկար են պահպանում իրենց կտրող հատկությունները, որի համար ընտրվում է կարծր հղկաքար, որպեսզի չմաշված կան քիչ մաշված հատիկներն ավելի երկար մնան հղկաքարի մեջ:

Կազմությունը: Հղկանյութային գործիքի **կազմությունը** բնորոշվում է նրանց հատիկների, կապակցող նյութի և ծակոտիների քանակային հարա-



Նկ. 8.3. Հղկանյութային գործիքի կազմությունը. ա) խիտ, բ) բաց, գ) գերծակոտկեն

բերությամբ (նկ. 8.3): Սովորաբար այդ հարաբերություններն արտահայտվում են տոկոսներով՝ ընդունելով գործիքի ընդհանուր ծավալը՝ 100%: Ցանկացած կապակցող նյութով հղկանյութային գործիքն ունի ծակոտիներ, ընդ որում՝ կերամիկական և բակելիտային կապակցող նյութերով գործիքների ծակոտիներն ավելի մեծ ծավալ են գրավում, քան վոլկանիտային կապակցությամբ գործիքներինը: Հղկաքարի մեջ ծակոտիների ավելացումը դրականորեն է ազդում հղկման գործընթացի վրա՝ հեշտանում է հղկման ժամանակ առաջացած տաշեղի հեռացումը, արագանում՝ հղկաքարի ինքնասրման գործընթացը, լավանում են հղկաքարի և նախապատրաստվածքի հսկման գոտու սառեցման պայմանները և այլն: Սակայն բարձր ծակոտկենության գործիքի ամրությունը ցածր է, և գործիքն ավելի արագ է մաշվում:

Աղյուսակ 8.2-ում բերված է հղկանյութային գործիքի կազմությունը: Կազմությունը նշանակվում է 0...12 համարներով և կախված է ծակոտիների հաստատուն ծավալի դեպքում հղկաքարի մեջ հղկահատիկի և կապակցող նյութի քանակից:

Աղյուսակ 8.2

Կազմությունը	Կազմության համարը	Հղկահատիկի քանակը, (%)
Փակ կամ խիտ	0	62
	1	60
	2	58
	3	56
	4	54
Միջին	5	52
	6	50
	7	48
	8	46
Բաց	9	44
	10	42
	11	40
	12	38

Որպեսզի հղկահատիկներն ամուր պահվեն հղկաքարի մակերևույթի վրա, դրանց կազմությունն ընտրվում է՝ կախված հղկանյութի հատիկայնությունից: Հղկաքարերն աշխատում են 25...35 մ/վրկ կտրման արագությամբ, 8...50 մ/րոպե երկայնակի մատուցումով և 0,005...0,03 մմ հղկման խորությամբ:

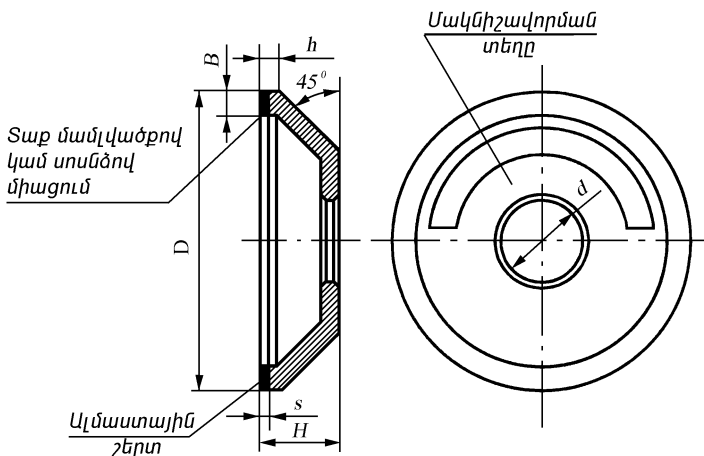
Ալմաստից և բորի խորանարդաձև նիտրիդից պատրաստված հղկագործիքներ

Էլեկտրակորունդից և սիլիցիումի կարբիդից պատրաստված հղկագործիքների համեմատ՝ ալմաստից և բորի խորանարդաձև նիտրիդից (էլբոր, կուբոնիտ) պատրաստված հղկագործիքներն ունեն ավելի մեծ կայունություն (5...10 անգամ) և հնարավորություն են տալիս մշակել բարձր կարծրության և դժվար մշակվող նյութեր՝ ապահովելով մշակվող մակերևույթի բարձր որակ: Հղկաքարի իրանը հիմնականում պատրաստվում է АК6 մակնիշի ալյումինից կամ կառուցվածքային պողպատից:

Հղկաքարի աշխատանքային շերտը, որը պատրաստված է ալմաստի կամ էլբորի հղկահատիկներից և կապակցող նյութից, գործիքի իրանին միացվում է տարբեր եղանակներով: Հղկաքարի կառուցվածքը բերված է նկ. 8.4-ում: Աշխատանքային շերտի հաստությունը կազմում է՝ $s = 1,5...5,0$ մմ:

Մետաղական կապակցությամբ հղկաքարերի աշխատանքային շերտի ամրացումն իրագործվում է անմիջականորեն իրանի վրա՝ տաք մամլման, իսկ կերամիկական կապակցությամբ հղկաքարի աշխատանքային մասի ամրացումը՝ տաք մամլման կամ տսնձման միջոցով: Կերամիկական կապակցությամբ էլբորե հղկաքարի աշխատանքային մասի ամրացումը կերամիկական իրանին կատարվում է տաք մամլման և թրծման գործընթացով:

Հղկաքարի մեջ ալմաստի կամ էլբորի պարունակությունն արտահայտ-



Նկ. 8.4. Աշխատանքային շերտի և իրանի ամրացումը

վում է տոկոսներով՝ 25, 50, 100, 150 և 200: Որպես 100%-անոց ընդունվում է այն հղկաքարը, որի աշխատանքային շերտի 1 սմ³ ծավալի մեջ պարունակվում է 0,88 գ հղկահատիկ, ընդ որում՝ աշխատանքային շերտի կտրող հատիկների ծավալն այս դեպքում կազմում է 25%: 100%-անոց հղկաքարերն ունեն ամենալայն կիրառությունը:

Հղկահատիկների պարունակության քանակով որոշվում են գործիքի կտրող հատկությունները, արտադրողականությունը, ծառայության ժամկետը և արժեքը:

Լայն ընդգրկություն ալմաստային փոշիները թողարկվում են հետևյալ հատիկայնություններով՝ 400/250, 250/160, 160/100, 100/63, 63/40, իսկ նեղ ընդգրկություն՝ 400/315, 315/250, 250/200, 200/160, 160/125, 125/100, 100/80, 80/63, 63/50, 50/40: Սիկրոփոշիները թողարկվում են հետևյալ հատիկայնություններով՝ 50/40, 40/28, 28/20, 20/14, 14/10, 10/7, 7/5, 5/3, 3/2, 2/1, 1/1:

Ալմաստային հղկագործիքների հատիկայնությունը ընտրվում է՝ կախված մշակվող մակերևույթի պահանջվող մաքրությունի:

8.2. Հղկման հաստոցների տեսակները, մշակմանսխեմաները, դերն ու նշանակությունը

Հղկման հաստոցները նախատեսված են հիմնականում մշակվող նախապատրաստվածքների մակերևույթների մաքրությունը և չափերի ճշտությունը բարձրացնելու համար: Սովորաբար հղկման են ենթարկվում նախնական սևատաշ մշակման ենթարկված և ջերմամշակված դետալները: Հղկումը կարող է լինել նաև որպես հիմնական մշակման եղանակ: Հաստոցի հիմնական գործիքը հղկաքարն է, որը կարող է լինել տարբեր տեսակների (գլուխ 8, 8.1):

Հղկման հաստոցները, ըստ իրենց նշանակության, բաժանվում են հետևյալ հիմնական խմբերի՝ կլոր հղկման, անկենտրոն հղկման, ներքին հղկման, հարթ հղկման հաստոցներ: Մեքենաշինության մեջ օգտագործում են նաև տարբեր տեսակի մասնագիտացված հղկման հաստոցներ (պարուրակների, ատամնանիվների, բազմաերիթ լիսեռների, ձևանմուշների մշակման համար և այլն): Բացի այդ, մշակվող մակերևույթի բարձր մաքրություն ապահովելու համար օգտագործվում են հղկող-կիպահղկիչ, հղկող-վերջնամշակող, իսկ հայելանման մակերեսներ ստանալու համար՝ ողորկման հաստոցներ:

Կոշտության, թրթռակայունության, մաշադիմացկունության և ջերմային դեֆորմացիաների տեսակետից հղկման հաստոցների կառուցվածքին ներկայացվում են մեծ պահանջներ:

Հղկման խմբի հաստոցներում իրականացվում են հետևյալ հիմնական շարժումները. հղկաքարի պտույտ գլխավոր շարժում, նախապատրաստվածքի պտտում, նախապատրաստվածքի կամ գործիքի հետընթաց-առաջընթաց շարժում:

Հղկման հաստոցների վրա կատարվող հիմնական աշխատանքների սխեմաները ներկայացված են՝ գրուխ I, 1.6-ում (նկ. 1.15):

8.2.1. 3151 մակնիշի կլոր հղկման հաստոց

Կլոր հղկման հաստոցները նախատեսված են կենտրոնների վրա արտաքին զլանական, կոնական, ինչպես նաև ճակատային մակերևույթների մշակման համար: Դրանք բնութագրվում են տեղակայվող նախապատրաստվածքի ամենամեծ տրամագծով և նրա երկարությամբ:

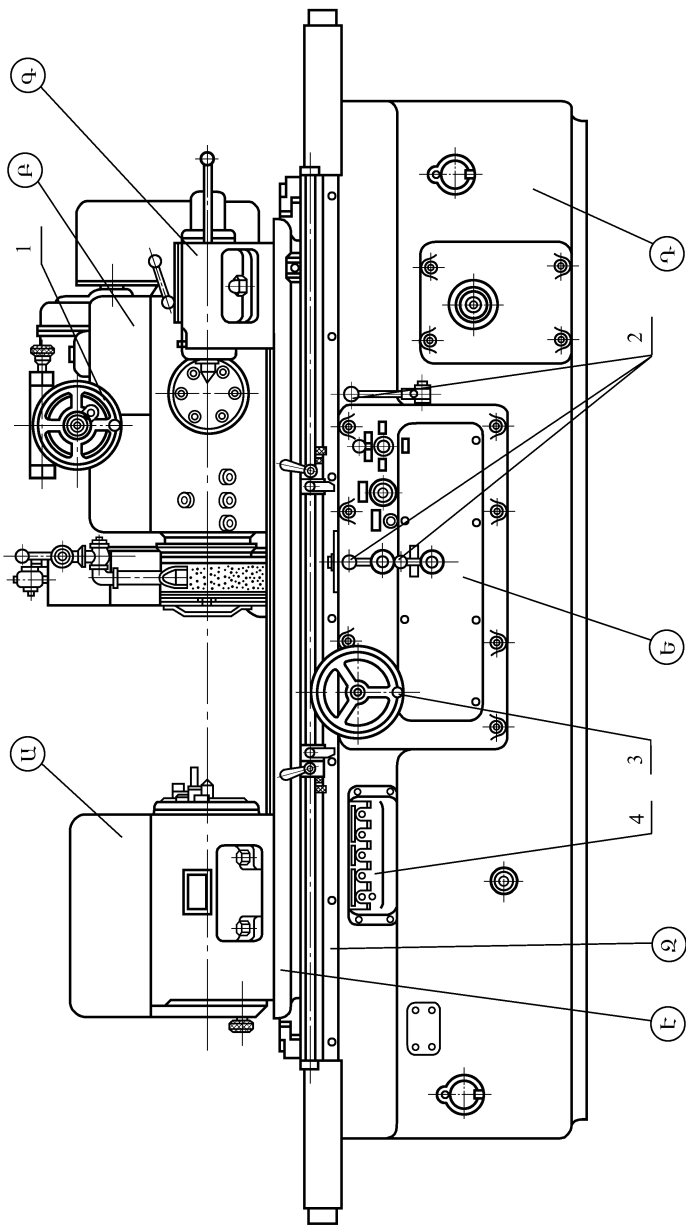
Հաստոցի հիմնական հանգույցները բերված են նկ. 8.5-ում:

Հաստոցի ղեկավարման օրգաններն են. 1 - ձեռքով հղկման կոճղի երկայնակի տեղափոխման դարձանիվ, 2 - սեղանի հիդրոշարժաբերի ղեկավարման բռնակներ, 3 - ձեռքով սեղանի երկայնակի տեղափոխման դարձանիվ, 4 - կոճակային կայան:

Շարժումները հաստոցում: Հղկաքարի հետ միասին հղկման կոճղի իլի պտույտները *գլխավոր շարժումներն* են: Շրջանային մատուցումը հաղորդվում է տարիչ կապիչին, որը գտնվում է առջևի կոճղի իլի վրա: Նախապատրաստվածքի հետ միասին սեղանի ուղղագիծ հետընթաց-առաջընթաց շարժումը *երկայնակի մատուցումն* է:

Հղկման կոճղի պարբերաբար շառավղային ուղղությամբ տեղափոխությունը սեղանի մեկ ընթացքի դեպքում *լայնակի մատուցումն* է: Ձեռքով սեղանի երկայնակի տեղափոխությունը, ձեռքով հղկման կոճղի լայնակի տեղափոխությունը, ինչպես նաև հիդրոշարժաբերի միջոցով հղկման կոճղի արագ տեղափոխությունը *օժանդակ շարժումներն* են:

Աշխատանքի սկզբունքը: Մշակվող նախապատրաստվածքը ամրացվում է առջևի և հետին կոճղերի անշարժ կենտրոններին, որոնք տեղակայված են հաստոցի պտտվող սալիկի վրա:



Ա-պատրաստվածքի կոճոք, Բ-իզկան կոճոք,
 Գ-հետին կոճոք, Դ-հնմոց,
 Ե-սերլանի ինքրոշարժաբեր,
 Զ-սերլան, Է-պտտվող սավիկ

Նկ. 8.5. 3151 մավմիշի կլոր իզկան հաստոցի ընդհանուր տեսքը

Տարիչ կապիչի օգնությամբ հղկման ենթակա դետալին հաղորդվում է պտտական շարժում, որի շրջանային արագությունը համապատասխանում է շրջանային մատուցման արագությանը:

Հղկման կոճղում ամրացված հղկաքարը պտտվում է հաստատուն պտուտաթվերով: Գլանական մակերևութների հղկման դեպքում կոճղերի կենտրոնների առանցքը տեղակայվում է սեղանի ուղղորդներին զուգահեռ, իսկ կոնական մակերևութների մշակման դեպքում պտտվող սալիկը տեղադրվում է այնպես, որպեսզի սեղանի ուղղորդների հետ կոճղերի կենտրոնների առանցքի կազմած անկյունը հավասար լինի մշակվող նախապատրաստվածքի կոնական աստիճանի կեսին:

3151 մակնիշի կլոր հղկման հաստոցի վրա նախապատրաստվածքի մշակման համար օգտագործվում են հետևյալ եղանակները:

1) Երկայնակի մատուցման եղանակ, որի դեպքում հղկվող նախապատրաստվածքի յուրաքանչյուր պտույտի ժամանակ նրան հաղորդվում է երկայնակի տեղաշարժ՝ հղկաքարի լայնության $0,25...0,7$ չափով: Մշակման թողնվածքի լրիվ հեռացման համար սեղանի յուրաքանչյուր ընթացքի կամ կրկնակի ընթացքի վերջում հղկման կոճղին հաղորդվում է միկրոմետրական լայնակի մատուցում:

Այս եղանակը կիրառվում է միայն ուղղագիծ ծնիչով պտտական մակերևութների մշակման համար: Այն ապահովում է մշակման մեծագույն ճշտություն:

2) Երկայնակի մատուցման բացակայության դեպքում նախապատրաստվածքի մեջ հղկաքարի ներխրման եղանակ: Հղկաքարի լայնությունը պետք է մշակվող մակերևութի հատվածից մեծ լինի: Այս եղանակը բնութագրվում է բարձր արտադրողականությամբ: Այն հնարավորություն է տալիս հղկել ինչպես գլանական, այնպես էլ կոնական և ձևավոր պտտական մակերևութներ:

3) Խորությամբ հղկման եղանակ, որի դեպքում հղկաքարը, որն ունի առջևի կոնական մաս, տեղակայվում է մշակման համար նախատեսված լրիվ թողնվածքի չափով: Հղկման այս եղանակը ավելի շատ կիրառվում է կոշտ նախապատրաստվածքների մշակման դեպքում, երբ մշակման բարձր ճշտություն չի պահանջվում:

Կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Կլոր հղկման հաստոցների (մասնավորապես 3151 մակնիշի հաստոց) կառուցվածքային առանձնահատկությունը մատուցումների երկու անկախ շարժաբերների

առկայությունն է: Դրանցից մեկը ծառայում է շրջանային մատուցման համար, երկրորդը՝ սեղանի երկայնակի մատուցման և հղկման կոճղի լայնակի մատուցման համար:

8. 2. 2. 3724 մակնիշի հարթ հղկման հաստոց

3724 մակնիշի հաստոցը նախատեսված է պողպատից, թուջից կամ գունավոր մետաղներից պատրաստված տարբեր շինվածքների վրա հարթությունների մշակման համար: Հաստոցի բարձր կոշտությունը և հղկման կոճղի նշակալի հզորությունը ապահովում է նրա օգտագործումը ինչպես կոպտամշակման, այնպես էլ մաքրամշակման օպերացիաներում՝ հատալիս և սերիական արտադրության մեջ:

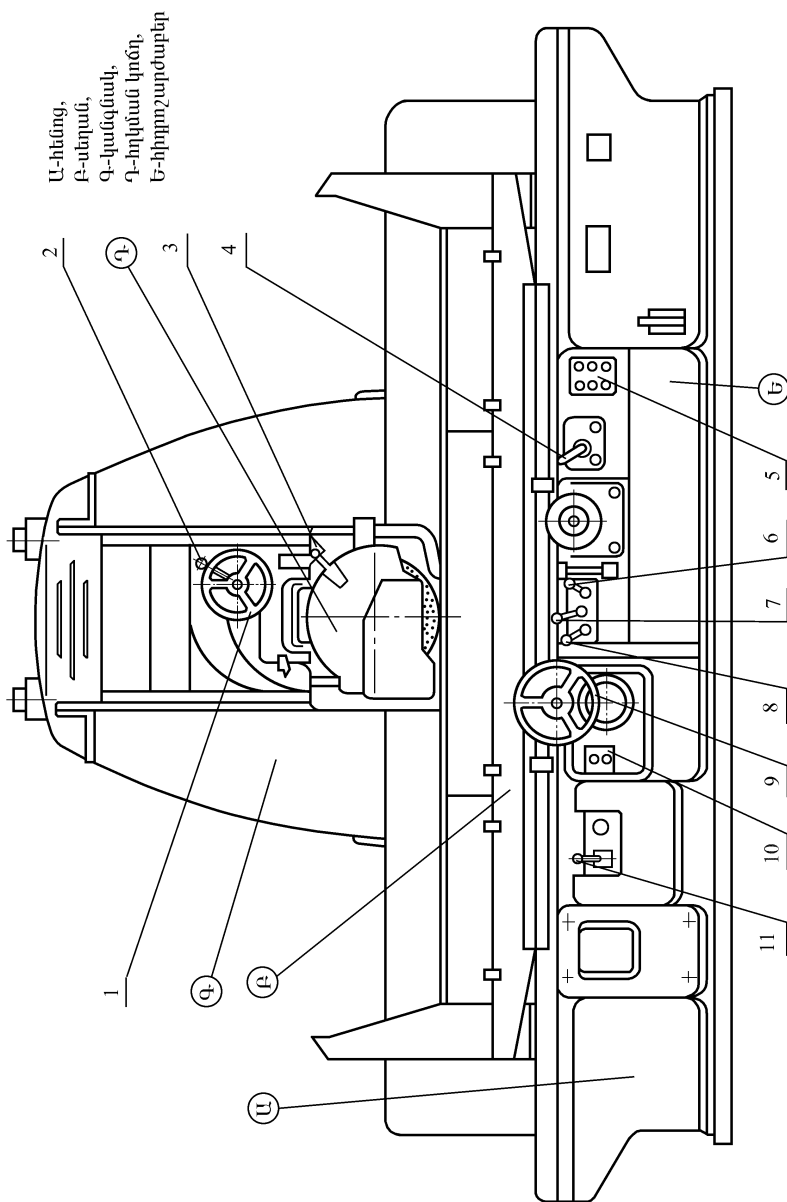
Հաստոցի հիմնական հանգույցները բերված են նկ. 8.6-ում:

Հաստոցի ղեկավարման օրգաններն են. 1 - հղկման կոճղի ձեռքով երկայնակի տեղաշարժման դարձանիվ, 2 - հղկման կոճղի երկայնակի տեղաշարժը միացնող և անջատող բռնակ, 3 - հղկաքարը ավաստով սրելու բռնակ, 4 - հղկման կոճղի լայնակի մատուցումը միացնող բռնակ, 5- կոճակային կայան, 6 - սեղանի արագությունը կարգավորող բռնակ, 7 - սեղանի դարձի բռնակ, 8 - սեղանի թողարկման և կանգառի բռնակ, 9 - հղկման կոճղի ուղղահայաց ուղղությամբ ձեռքով տեղաշարժման բռնակ, 10 - հղկման կոճղի ուղղահայաց ուղղությամբ արագ տեղաշարժը միացնող կոճակ, 11 - մագնիսական սալիկի միացման բռնակ:

Շարժումները հաստոցում: Հղկման կոճղի իլի պտույտը հղկաքարի հետ միասին *գլխավոր շարժումն* է: Նախապատրաստվածքի հետ սեղանի հետընթաց-առաջընթաց շարժումը *երկայնակի մատուցումն* է: Հղկաքարի հետ միասին հղկման կոճին պարբերաբար հաղորդվող լայնակի և ուղղահայաց տեղաշարժերը *լայնակի և ուղղահայաց մատուցումներն* են: Հղկման կոճղի տեղակայումը և նրա արագ տեղաշարժը երկայնակի և լայնակի ուղղություններով կոչվում է *օժանդակ շարժում*:

Աշխատանքի սկզբունքը : Սկավառակային հղկաքարը ամրացվում է հղկման կոճղի իլի վերջնամասում: Հղկվող նախապատրաստվածքը՝ կախված նրա ձևից և չափերից, ամրացվում է կամ անմիջականորեն հաստոցի սեղանին, կամ մագնիսական սալիկին:

Նախապատրաստվածքի հետ սեղանը ստանում է երկայնակի ուղղությամբ ուղղագիծ հետընթաց-առաջընթաց շարժում: Սեղանի ընթացքի երկարությունը և տեղը որոշվում է սեղանի վրա տեղադրված նախապատ-



Նկ. 8.6. 3724 մակնիշի հարթ հղկման հաստոցի ընդհանուր տեսքը

րաստվածքի չափերից և այն սահմանափակվում է կցուրդային հենակներով, որոնք տեղադրվում են որոշակի տեղերում իրարից որոշակի հեռավորության վրա: Այն դեպքում, երբ հղկման ենթարկվող նախապատրաստվածքի լայնությունը ավելի է հղկաքարի լայնությունից, հղկման կոճղին հաղորդվում է պարբերաբար լայնակի մատուցում սեղանի յուրաքանչյուր ընթացքից կամ կրկնակի ընթացքից հետո: Յուրաքանչյուր անցումից հետո հղկման կոճղին հաղորդվում է ուղղահայաց մատուցում մինչև թողնվածքի լրիվ հեռացումը:

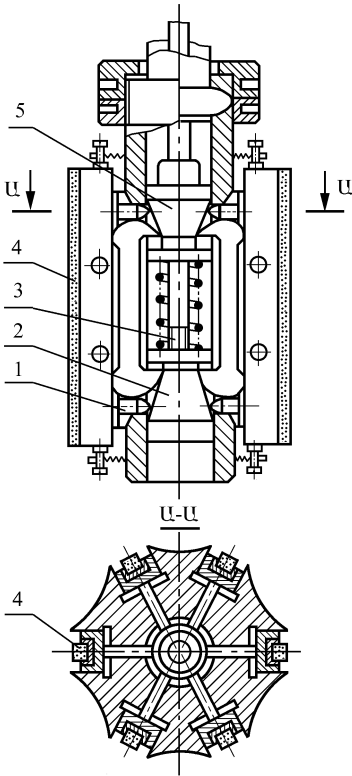
8.3. Վերջնամշակման հաստոցները

Վերջնահղկման հաստոցները նախատեսված են դետալների մակերեսվորյունների վերջնական նուրբ մշակման համար՝ այսինքն կատարվում է նախորդ մշակումից մակերևույթի վրա մնացած անհարթությունների հեռացում: Վերջնամշակման հաստոցներից ավելի մեծ տարածում են գտել հոնինգման հաստոցները, կիպահղկման և գերվերջնամշակման հաստոցները:

Հոնինգման հաստոցներ: Հոնինգումը կատարվում է հատուկ գործիքով՝ հոնինգման գլխիկով (հոն), որն ունի մանրահատիկային հղկանյութից բաղկացած ձողիկներ (նկ. 8.10): Անշարժ անցքի մեջ գլխիկը կատարում է հետընթաց-առաջընթաց և պտտական շարժումները միաժամանակ: Հոնինգման միջոցով կարելի է ստանալ մակերևույթի բարձր որակ, ինչպես նաև ճշտել անցքի որոշակի արատները (կոնականություն, օվալաձևություն և այլն): Հոնինգման ժամանակ որպես քսուքահովացնող նյութ օգտագործվում է էմուլսիա կամ կերոսին:

Հոնինգման գլխիկի 4 ձողիկները ստանում են շառավղային տեղաշարժ 2 և 5 կոնների օգնությամբ, որոնք մատեցված են 3 ձողի վրա պտտոտակային պարուրակով, և 3 ձողի պտտման դեպքում հնարավորություն ունեն մոտենալ իրար կամ հեռանալ իրարից: 2 և 5 կոնների մոտեցման դեպքում 1 մատի միջոցով 4 հղկաձողիկները հեռանում են իրարից, իսկ կոնների հակառակ տեղաշարժի դեպքում՝ մոտենում են:

Այսպիսով, աշխատանքն սկսելուց առաջ կատարվում է ձողիկների կարգաբերում՝ անհրաժեշտ տրամագծով: Ավտոմատ հոնինգման գլխիկներում մշակվող անցքի մեջ ինքնատեղակայման նպատակով 4 ձողիկների շառավղային տեղաշարժը կատարվում է ավտոմատ եղանակով, որի համար գլխիկը ամրացվում է հաստոցի իլին համապիտանի հողակապով: Գլխիկի



Նկ. 8.7. Հոնինգման գլխիկ

յուրաքանչյուր կրկնակի ընթացքից հետո 3 ձողը պտտվում է և մոտեցնում է 2 և 5 կոներին:

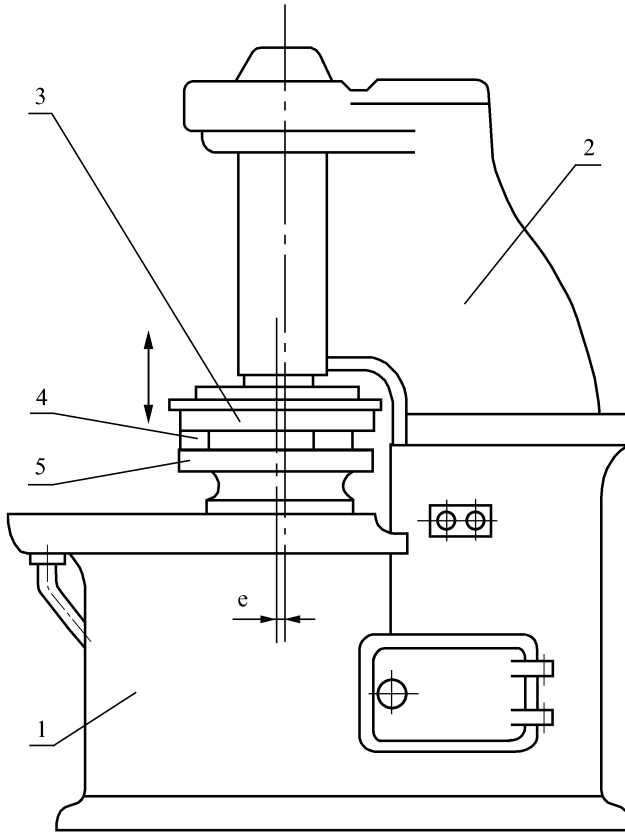
Կախված մշակման տեսակից՝ լինում են անցքերի հոնինգման և արտաքին մակերևույթների հոնինգման հաստոցներ, իսկ ըստ դասավորության և իլեքտրի թվաքանակի՝ ուղղահայաց և հորիզոնական, միախիլ և բազմախիլ հաստոցներ:

Հոնինգման հաստոցներում իլի պտույտներն իրականացվում են, սովորաբար, էլեկտրաշարժիչից՝ մեխանիկական արագությունների տուփի միջոցով: Ուղղահայաց հոնինգման հաստոցներում իլի հետընթաց-առաջընթաց շարժումը սովորաբար իրականացվում է հիդրավլիկ շարժաբերի օգնությամբ: Հորիզոնական հաստոցներում այդ նպատակի համար օգտագործվում են էլեկտրամեխանիկական, ճոպանային, շղթայական կամ հիդրավլիկ շարժաբերներ:

Կիպահղկման հաստոցներ:

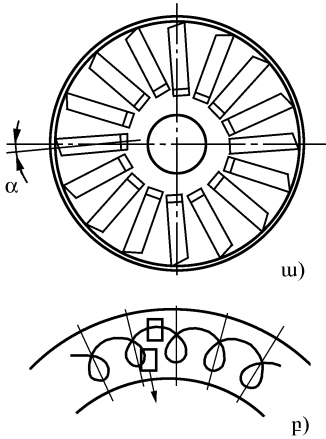
Կիպահղկման իրականացվում է կիպահղկիչի միջոցով, որի մակերևույթի վրա քսում են մանրահատիկ հղկանյութ, որը շաղախված է քսութանյութի կամ մածուկի հետ: Կիպահղկիչը կարող է լինել թուջե, պողպատյա, արույրե, կապարե, փայտյա և այլն: Որպես հղկափոշի օգտագործվում է գմռնիտ, էլեկտրակորունդ, արմաստե փոշի, սիլիցիումի կարբիդ և այլն, իսկ որպես մածուկ՝ քրոմի օքսիդ, ալյումինի օքսիդ, երկաթօքսիդային հղկափոշի և այլն: Կիպահղկման ժամանակ հղկափոշին թրջում են կերոսինով կամ սկիպիդարով: Կիպահղկման համար թողնվում է մոտավորապես 0,0005...0,02 մմ թողնվածք:

Կիպահղկման հաստոցների վրա կարելի է մշակել տարբեր ներքին և արտաքին մակերևույթներ, այդ թվում նաև հարթություն, բաժանիչ լիսեռների բռունցքներ, խցաններ-տրամաչափիչներ, ատամնանիվներ ծնկաձև լիսեռ-



Նկ. 8.8. Մետաղական սկավառակներով աշխատող կիպահղկման հաստոցի սխեման

ների վզիկների կիպիղկում և այլն: Նկ. 8.8-ում բերված է կիպահղկման հաստոցի սխեման: 1 հենոցի իրանի մեջ տեղադրված է կիպահղկիչի շարժաբերը: 3 կիպահղկիչը, որը տեղակայված է կանգնակի մեջ և միացված հաստոցի իլին, ստանում է պտտական շարժում և շարժում ուղղահայաց ուղղությամբ: Նախապատրաստվածքի կիպահղկումը կատարվում է 3 և 5 կիպահղկիչների միջոցով, որոնց միջև տեղակայված է 4 գատիչը: Մշակվող նախապատրաստվածքն ազատ կերպով տեղակայվում է կիպահղկիչների առանցքի նկատմամբ ապակենտրոն համակենտրոն գատիչի բների մեջ, որը կիպահղկիչի առանցքի նկատմամբ տեղակայված է ապակենտրոն



Նկ. 8.9. Չատիչ սկավառակ

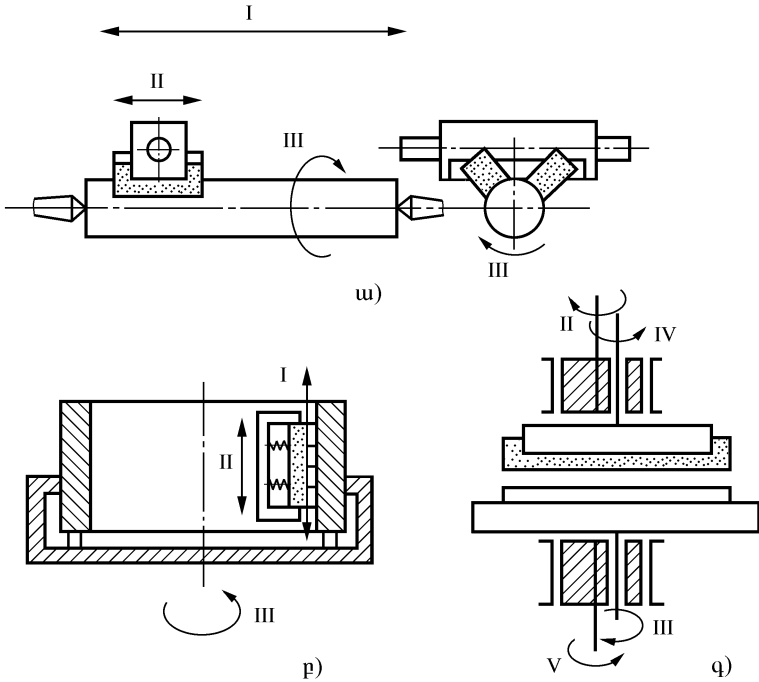
կամ համակենտրոն: Առաջին դեպքում գատիչն ազատ կերպով նստեցվում է առնու վրա, որը պտտվում է 5 կիլահոկիչի ուղղությամբ: Երկրորդ դեպքում գատիչը տատանողական հետընթաց-առաջընթաց շարժում է ստանում առանձին շարժաբերից:

Չատիչ սկավառակն (8.9ա) ունի լայնակի ուղղությամբ տեղաշարժ, որը հնարավորություն է տալիս իրականացնել մետաղական կիլահոկիչների առանցքի նկատմամբ e ապակենտրոնի փոփոխությունը: Դ-ա անհրաժեշտ է կիլահոկիչների մաշվածության համաչափությունն ապահովելու համար: Մշակման ընթացքում մա-

խապատրաստվածքի հարաբերական հետագիծը պատկերված է նկ. 8.9բ-ում:

Գերվերջնամշակման հաստոցներ: Գերվերջնահոկումն օգտագործվում է արտաքին և ներքին զլանական մակերևույթների մշակման համար: Գերվերջնամշակումն իրականացվում է հոկանյութային ձողերի միջոցով, որոնք պտտվող նախապատրաստվածքի մակերևույթի վրայով կատարում են բարձր հաճախականությամբ հետընթաց-առաջընթաց տատանողական և փոքր ընթացքով շարժումներ (նկ. 8.10):

Փափուկ, փոքրահատիկ հոկաձողիկներն աշխատանքի ընթացքում սեղմվում են մշակվող մակերևույթին զսպանակներով կամ հիդրավիկ սարքի միջոցով: Գերվերջնական հոկման ժամանակ որպես քսուքահովացնող նյութ է օգտագործվում կերոսինի և յուղի խառնուրդը: Մշակման համար թողնվածք չի նախատեսվում, քանի որ գործընթացի նպատակը նախորդ մշակումից հետո մակերևույթից մնացած սանրիկների հեռացումն է: Երբ մակերևույթից հեռացվում են սանրիկները, և նախապատրաստվածքի հիմնական մակերեսի հետ ձողիկների հպման մակերեսը մեծանում է, մետաղի հեռացման գործընթացն ինքնաբերաբար դադարում է սանրիկների հեռացման և նախապատրաստվածքի հիմնական մակերևույթի ու ձողերի հպման մակերեսի մեծացման պատճառով, երբ սեղմման ուժն այլևս բավարար չէ նախապատրաստվածքի վրա առկա յուղի շերտը ճեղքելու համար:



Նկ. 8.10. Շարժումները գերվերջնամշակման ժամանակ

ա) լիտեի մշակման ժամանակ, բ) ներքին մակերևույթի մշակման ժամանակ,

գ) մակերևույթների մշակման ժամանակ

I -գործիքի հետընթաց-առաջընթաց շարժում, II -գործիքի տատանողական շարժում,

III -դետալի պտույտ, IV -գործիքի պտույտ, V -դետալի տատանողական շարժում

Նախապատրաստվածքի պտտման արագությունը կազմում է $2 \dots 20$ մ/րոպ, երկայնակի մատուցումը՝ $0,1 \dots 0,15$ մմ/պտ, իսկ ձողիկների տատանողական շարժման քանակը 1 թպեում՝ $500 \dots 1800$: