

ԹԵՄԱ 6. Քսուքահովացնող հեղուկների դերը կտրման

ժամանակ

էջ

6.1. Քսուքահովացնող հեղուկների տեսակները և նրանց ազդեցությունը կտրման գործընթացի վրա:..... 1

6.2. Ինքնաստուգման հարցաշար..... 8

6.1. Քսուքահովացնող հեղուկների տեսակները և նրանց ազդեցությունը կտրման գործընթացի վրա:

Քսուքահովացնող տեխնոլոգիական միջոցները լայնորեն կիրառվում են մետաղամշակման մեջ նյութերի մշակելիությունը լավացնելու համար և օգտագործվում են հեղուկ, գազային, պլաստիկ և կոշտ քսուկի տեսքով: Նշվածներից ամենաշատ կիրառությունն են ստացել ՔՀՏՄ-ը, որը հաճախ գրականության մեջ անվանվում է ՔՀՀ (քսուքահովացնող հեղուկ):

Կտրման գործընթացի վրա ՔՀՀ-ը հիմնականում ազդում են գլխավորապես յուղման, սառեցման և լվացման միջոցներով:

ՔՀՀ-ի յուղման գործողություններին պետք է հաջորդի միջավայրի ներթափանցումը գործիքի և մշակվող նախապատրաստվածքի հպման հարթակ: Համաձայն վերջին հետազոտությունների ՔՀՀ-ի մուտքը հպման գոտի կարելի է իրականացնել հետևյալ սխեմաներով (նկ. 6.1).

ա) նախապատրաստվածքի և գործիքի մակերևույթների միջև մազանոթների ցանցի միջոցով,

բ) մակաճի պարբերաբար անջատման ժամանակ առաջացած խոռոչների միջոցով,

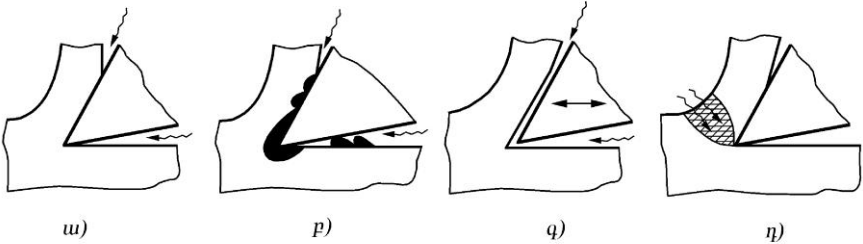
գ) առաջացած տատանումների արդյունքում գործիքի և նախապատրաստվածքի միջև հպման անընդհատության խախտման դեպքում,

դ) դիֆուզիոն ճանապարհով տաշեղի մեջ առաջացած ճաքերի և այլ թերությունների միջով:

Չնայած մազանոթային խողովարկների փոքր չափերին (1...4 մկմ) փոքր և միջին կտրման արագությունների դեպքում անընդհատ ապահով-

վում է կտրման գոտում խոնների, ՔՀՀ-ի մոլեկուլների և նրանց գոլորշիների հոսքը:

Մեծ արագությունների և մատուցումների դեպքում ՔՀՀ-ների թափանց-



Նկար 6.1. Կտրման ժամանակ ՔՀՏՄ մոտորը հպման գոտի (Վ. Ն. Լատիշև)

- ա) գործիքի և նախապատրաստվածքի մակերևույթների միջև մագնիսների ցանցի միջոցով,
- բ) մակաճի պարբերաբար անջատման ժամանակ առաջացած խոռոչների միջոցով,
- գ) գործիքի և նախապատրաստվածքի միջև հպման անընդհատության խախտման դեպքում,
- դ) դիֆուզիոն ճանապարհով տաշեղի մեջ առաջացած ճաքերի և այլ թերությունների միջով

ման պայմանը վատանում է հպման մակերևույթներում ճնշման և ջերմաստիճանի բարձրացման հետևանքով, որոնց ժամանակ յուղման նյութերը մուտք են գործում կտրման գոտի գոլորշու տեսքով:

Ամենալավագույն պայմանը ՔՀՀ-ի մոտորի համար համարվում է նոր ձևավորվող տաշեղի և նախապատրաստվածքի մակերևույթները, որոնք ինչպես հիդրահաղորդակ ձգում են յուղող նյութերի մոլեկուլներին և խոնների: Թափանցման հատկությունը ՔՀՀ-ի մոտ կախված է մոլեկուլների և խոնների չափերից, ինչպես նաև աղտոտիչ կամ կոնցենտրացման նկատմամբ նրանց ընդունակությունից: Ամենամեծ թափանցող հատկությամբ օժտված են հալոգենների (քլոր, ֆտոր, յոդ) խոնները և որոշ սահմանափակ թթուների մոլեկուլները:

ՔՀՀ-ի յուղման հատկությունը հատկապես նկատվում է շփվող մակերևույթներում թաղանթ ձևավորելու հաշվին, որոնք իրենց բնույթով կարող են լինել ֆիզիկական կամ քիմիական: Այդ բարակ թաղանթները իջեցնում են շփման ուժերը, թուլացնում կամ էկրանացնում ադիեզիոն փոխազդեցությունները գործիքի, տաշեղի և նախապատրաստվածքի միջև, որը զգալիորեն իջեցնում է գործիքի մաշումը և մշակվող մակերևույթի անհարթությունները:

ՔՀՀ-ի յուղման գործողությունը էապես ազդում է մշակված մակերևույթի անհարթությունների նվազեցմանը վրա: Դրա համար հեղուկները, որոնք ունեն բարձր յուղման հատկություն, օգտագործվում են մաքրատաշ օպերացիաներում ցածր կտրման արագությունների դեպքում, ինչպես նաև օգտագործվում են բարձր կտրման արագությունների դեպքում, երբ գործիքն օժտված է հարթեցնող տարրով (գայլիկոն, անցքակոկիչ):

ՔՀՀ-ի սառեցնող գործողությունները ուղղված են գործիքի և նախապատրաստվածքի առավել տաքացած մասերից կոնվեկտորային ջերմափոխանակման միջոցով կտրման ջերմությունը հեռացնելուն: Այս դեպքում ջերմահեռացումը այնքան արդյունավետ է, որքան բարձր է ջերմահաղորդականությունը, տեսակարար ջերմունակությունը, և որքան մեծ է նաև հեղուկի շարժման արագությունը կտրման գոտու միջով: Դեպի կտրման գոտի ՔՀՀ-ի տրման եղանակի ճիշտ ընտրությունը հնարավորություն է տալիս կտրման ջերմաստիճանը նվազեցնել 100...200°С-ով:

ՔՀՀ-ի լվացող գործողությունները ուղղված են գործիքի և նախապատրաստվածքի մաշված զանգվածի (կարբիդի մասնիկներ, մանր տաշեղներ և այլ) հեռացնելուն կտրման գոտուց, որոնք ուժեղացնում են գործիքի արագիվային մաշումը և բացասական ազդում մշակված մակերևույթի անհարթությունների վրա: Լվացող գործողությունը լավանում է, երբ ՔՀՀ-ի մեջ ավելացնում են էմուլսարար նյութ, որոնց հաճախ անվանում են մակերևույթային ակտիվ նյութեր (ՄԱՆ), նրանք փոքրացնում են հեղուկի մակերևույթային լարվածությունը: ՔՀՀ-ի մոլեկուլներն այս դեպքում ակտիվ հեռացնում են անջատված մասնիկները, խանգարում նրանց կպչելուն, և դրանով հեշտացնում դրանց հեռացումը կտրման գոտուց: ՔՀՀ-ի հատուկ լվացնող գործողություններն մեծ նշանակություն ունեն հատկապես արագիվային մշակման և փխրուն նյութերի կտրման ժամանակ:

Բացի նշված այս երեք հատկություններից ՔՀՀ-ն պետք է՝

- օժտված լինի կայունությամբ՝ պահպանման և շահագործման ողջ ընթացքում,
- հաստոցի դետալների, գործիքների և նախապատրաստվածքների մոտ չառաջացնի կորոզիա,
- չտրոհվի բակտերիաների ազդեցության տակ,
- չուներնա շրջապատի և բանվորների առողջության վրա վնասակար ազդեցություն:

Դրա համար ՔՀՀ-ի կազմում ներանցում են անտիկորոզիոն և հակա-
մաշման և այլ հավելանյութեր: Նշենք, որ բոլոր ՔՀՀ-ը իրենց ֆիզիկա-
քիմիական հատկություններով բաժանվում են ջրային և յուղային տեսակ-
ների:

Ջրային ՔՀՀ-ը օժտված են ամենալավ սառեցնող հատկություններով,
սակայն նրանց յուղման գործողությունները բավականին թույլ են: Բացի
դրանից այս ՔՀՀ-ը կարող են առաջացնել ուժեղ կորոզիա հաստոցների դե-
տալների, ինչպես նաև կտրող գործիքների և նախապատրաստվածքների
վրա: Ջրային ՔՀՀ-ը կիրառում են մեծ արագություններով մետաղները մշա-
կելիս և մեծ կոնտակտային լարումների դեպքում, այսինքն, այնտեղ, որտեղ
սառեցումն ունի առաջնահերթ դեր (շրջատաշում, գայլիկում, հղկում և
այլն):

Ջրային ՔՀՀ-ը բաժանվում են 4 խմբի՝ էլեկտրոլիտների լուծույթների,
յուղային էմուլսիայի, սինթետիկ ՔՀՀ-ի, կիսասինթետիկ ՔՀՀ-ի:

Էլեկտրոլիտների լուծույթներն իրենցից ներկայացնում են անօրգանա-
կան թթուների աղերի լուծույթներ (սոդա, քլորական կալցիում, նատրիում և
այլն), որոնց խտությունը չպետք է անցնի 2%-ը: Էլեկտրոլիտների լուծույթ-
ները թափանցիկ են, դրա համար նրանց օգտագործում են այն օպերացիա-
ներում, ուր պահանջվում է անընդհատ դիտարկել կտրման գործընթացը:
Նրանք տիրապետում են բարձր սառեցնող հատկության, իջեցնում են կո-
րոզիոն ազդեցիվությունը և լավացնում լուծույթի ֆունկցիոնալ հատկու-
թյունները:

Յուղային էմուլսիան պատրաստում են խտանյութի հիմքով, որը կոչվում
է էմուլսոլ: Այն բաղկացած է յուղային հիմքից, էմուլսարարից, ինչպես նաև
մեծ քանակությամբ հակամաշակայուն, հակաբռնող և այլ հավելանյութե-
րից: Էմուլսոլի յուղային հիմքը իրենից ներկայացնում է տարբեր միներա-
լային յուղերի խառնուրդ, օրինակ ինդուստրալ յուղից, որը պետք է կազմի
ընդհանուր ծավալի 70...85%: Էմուլսարարները կանխարգելում են յուղի
կաթիլների կաչողությունը, կատարում են յուղման դեր, դանդաղեցնում կո-
րոզիայի երևույթը: Դրանք ջրում շատ լավ լուծվող նյութեր են, կամ բարձր
դիսպերս միներալային փոշիներ են, որոնք ընդունակ են յուղային կաթիլը
երկար պահել մշակվող դետալի վրա: Որպես կորոզիայի արգելակիչ կի-
րառվում է, օրինակ, կալցիումական սոդան, եռանատրիումի ֆոսֆատը և
այլն: Էմուլսիայում վերջիններիս բաղադրությունը կազմում է 0,5...5%:

Միկրոօրգանիզմներից պաշտպանելու համար ՔՀՀ-ներում ավելացվում են բակտերոցիդային հավելանյութեր (մինչև 0,05...0,15% սահմաններում):

Ընդհանուր առմամբ ջրային էմուլսիաները ունեն լավ սառեցնող և որակապես բարձր յուղման հատկություններ: Կախված էմուլսիայի բնույթից այն կարելի է պատրաստել տարբեր բաղադրություններով, որտեղ էմուլսուրը կազմում է 0,05...20%: Մեքենաշինական աշխատանքներում ամենալայն տարածումն ունեն հետևյալ մակնիշի էմուլսուլները. ՅՏ-2, НГЛ-205, Ավվոլ, Ուկրինոլ և այլն:

Ներկայումս սայրային մշակման ժամանակ, հատկապես բարձր լեզիրված, հրակայուն և կորոզիակայուն պողպատների կտրման ժամանակ կիրառվում են ջրային ՔՀՀ-ներ, որոնք պատրաստված են պոլիմերային, բարձրընթելուլային միաձուլություններից, որոնք ունեն բարձր յուղման հատկություններ: Մշակված է մի քանի մակնիշի պոլիմերապարունակող ՔՀՀ, ինչպիսիք են MXO-60, MXO-65 և այլն, որոնք պարունակում են բացի սովորական ՅՏ-2 էմուլսուլից, պոլիվինիլբյուրիդի լատեքս, եռաէտանոլամին և այլն: Դրանց օգտագործման ժամանակ, հատկապես կտրման գոտում, ջերմաստիճանի և ճնշման ազդեցության տակ տեղի է ունենում պոլիմերների քայքայում, որն առաջացնում է մի քանի ակտիվ նյութեր, որոնք հաջողությամբ համագործակցում են մշակվող նյութի և գործիքի հետ: Որպես կորոզիայի արգելակիչ օգտագործում են օրինակ կալցիումի սոդան և եռնատրիումի ֆոսֆատը:

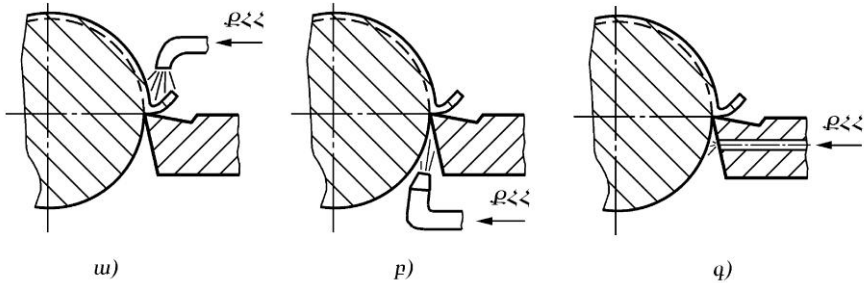
Սինթետիկ ՔՀՀ-ի հիմնական բաղադրիչները համարվում են ջրալուծույթային օրգանական նյութերը՝ հիմնականում մակերևութային ակտիվ նյութերը (ՄԱՆ), որոնց կազմում բացակայում են միներալային յուղեր: Մրանք թափանցիկ, կայուն հատկություններով լուծույթներ են:

Կիսասինթետիկ ՔՀՀ-ի կազմի մեջ մտնում են սակավամածուցիկ միներալային կամ սինթետիկ յուղեր, օրգանական հեղուկներ և ջրալուծելի պոլիմերներ: Այսպիսի ՔՀՀ-ի անվանում են միկրոէմուլսիաներ, քանի որ նրանք ունեն մեծ աստիճանի ցրտնակություն (մանրացում), որոնք մեծացնում են նրանց ներթափանցելիության հատկությունը:

Յուղային (ածխածնաջրածնային) ՔՀՀ-ն կազմված են միներալային յուղից, որին ավելացնում են հատուկ նյութեր տարբեր նշանակություններով, որոնք զգալի բարձրացնում են նրանց հատկությունները:

Յուղային ՔՀՀ-ի առավելությունները համարվում են նրանց յուղման և հակակորոզիոն հատկությունները, իսկ թերություններն են ցածր (5...8 ան-

գամ) սառեցման հատկությունը, ջերմահաղորդականությունը և ջերմունակությունը, բարձր ինքնարժեքը և հրդեհման մեծ վտանգավորությունը: Դրա համար յուղային ՔՀՀ-ն կիրառում են հիմնականում այն օպերացիաներում, որտեղ բարձր է կոնտակտային ճնշումը և փոքր ջերմասանջատումը, որտեղ պահանջվում է ՔՀՀ-ի յուղման բարձր հատկություններ (պարուրակահա-



Նկար 6.2. Դեպի կտրման գոտի ՔՀՀ-ի մատուցման եղանակները
 ա) ջրումը վերևից, բ) գործիքի հետին մակերևույթի կողմից ճնշումային շիթով,
 գ) գործիքի մեջ բացված անցքով

նում, ձգում, ատամնամշակում, խոր գայլիկոնում):

Յուղային ՔՀՀ-ի ամենակարևոր բնութագիրը նրա մածուցիկությունն է:

Այդ դեպքում որքան ցածր է ՔՀՀ-ի մածուցիկությունը, այնքան նա լավ է թափանցում կտրման գոտի և այնքան բարձր է նրա լվացող և սառեցնող գործողությունը: Յուղային ՔՀՀ-ի արդյունավետությունը կապված է նաև նրանց քիմիական ակտիվությունից: ՔՀՀ-երի քիմիական ակտիվությունը կարելի է կարգավորել հեղուկի մեջ մտցնելով հակաֆրիկցիոն, հակամաշման և հակատրորման հավելանյութեր: Որպես հակաֆրիկցիոն հավելանյութ օգտագործվում են ՀՀՆ (հակաֆրիկցիոն, հակամաշման նյութեր), տեխնիկական յուղ և ճարպ, գրաֆիտի և երկսուլֆիդ մոլիբդեն: Ճարպային ավելացման քանակը կազմում է 0,5...0,25% և դրանք օժանդակում են գործիքի մակերևույթի լվացմանը և յուղման թաղանթի ստեղծմանը, ինչպես նաև փոքրացնում են շփումը ոչ մեծ ճնշման և ջերմաստիճանի դեպքում:

Հակամաշման հավելանյութերը նվազեցնում են կտրող գործիքի մաշումը, առաջացնելով քիմիական թաղանթ մակերևույթի և նախապատրաստվածքի հպման գոտում: Այդպիսի հավելանյութերը մեծամասամբ օգտագործում են ֆոսֆատային միացությունների դեպքում (0,15...5,0%): Հակաքերծված-

քային հավելանյութերը յուղման թաղանթի ձևավորման հաշվին պահում են մեծ ճնշում և չեզոքացնում են կտրող գործիքի ու տաշեղի հպման մակերեսներում մաշման հնարավորությունը հատկապես բարձր մեխանիկական ուժի և ջերմաստիճանի պայմաններում: Հակաքերծման հավելանյութերի կազմում մտնում են՝ ծծումբ, քլոր, ֆոսֆոր, յոդ և այլ միացություններ 0,5...3% չափով: Յողային ՔՀՀ-ների կայունացման համար կիրառվում են հակաօքսիդիչներ: Յուղային ՔՀՀ-ների մեջ մտնող հիմնական բաղադրիչ է հանդիսանում յուղը՝ միներալային 70...90%, ինդուստրիալ И-5А, И-20А, ավիացիոն МС8, МС14 և այլն: Որպես լրացուցիչ բաղադրիչ կիրառվում են տեխնիկական բուսական յուղերը (արևածաղկի, կաստորային, աղաջրային) և փոքր քանակությամբ տեխնիկական կենդանական յուղեր, որոնք հիմնականում կիրառվում են ձիթապտղային թթուներ ստանալու համար:

ՔՀՀ-ի արդյունավետության վրա մեծ ազդեցություն ունի նաև հեղուկին դեպի կտրման գոտի մղելու հանգամանքը: Առավել հաճախ կիրառվում է տրման հետևյալ երեք եղանակները (նկ. 6.2).

ա) ջրում վերևից,

բ) գործիքի հետին մակերևույթի կողմից ճնշման շիթով,

գ) գործիքի մեջ բացված անցքով:

Առաջին եղանակն ամենապարզ, սակայն սակավ արդյունավետ եղանակ է: Այն բնութագրվում է հեղուկի մեծ ծախսով, ցրմամբ և ՔՀՀ-ի տաքացմամբ: Տաքացման հետևանքով անջատված գոլորշին զգալիորեն փոքրացնում է սառեցման գործողությունը:

Երկրորդ եղանակը ամենաարդյունավետն է: Այս դեպքում ՔՀՀ-ները մատուցվում են բարձր ճնշմամբ (2...3 ՄՊա), հատուկ տեղակայված վրադիրի միջոցով, որն ունի 0,3...0,5 մմ տրամագծով անցք և հեղուկը մատուցվում է $V = 40...50$ մ/վ արագությամբ: Շնորհիվ դրան լավանում է ՔՀՀ-ի թափանցման հնարավորությունը դեպի կտրման գոտի, որը և զգալիորեն լավացնում է ջերմահեռացումը: Սառեցման նշված եղանակի կիրառությունը հնարավոր է դարձնում 5...7 անգամ ավելացնել արագահատ պողպատից պատրաստված գործիքի կայունությունը՝ ՔՀՀ-ի քիչ ծախսով: Այս եղանակի թերությունը ՔՀՀ-ի մատուցման համար լրացուցիչ սարքավորումների առկայությունն է: Այս եղանակի կիրառությունը զգալիորեն քիչ է, և կիրառվում է, գլխավորապես, հատուկ հաստոցների վրա դժվարամշակ նյութերի կտրման դեպքում:

Երրորդ եղանակի դեպքում ՔՀՀ-երը մատուցվում են ճնշման տակ՝ գործիքի մեջ նախորոք արված անցքով: Բարձր արդյունք ստացվում է հատկապես ծայրային գործիքներով (գայլիկոն, անցքալայնիչ, անցքակոկիչ, ներպարուրակիչ) աշխատելիս: Այս դեպքում ապահովվում է ոչ միայն լավ թափանցելություն, այլև հուսալի տաշեղահեռացում:

Սակայն այս եղանակի դեպքում գործիքի ինքնարժեքը մեծանում է: Մեծ է նաև ՔՀՀ-երի ցրումը շրջապատում: Դա պահանջում է կտրման գոտու հերմետիկության ապահովում և լրացուցիչ հիդրոհաղորդակի տեղադրում հաստոցներում: Մեծ ծախսերի պատճառով ՔՀՀ-երի մաքրումը և վերափոխումը հատկապես տաշեղներից, ստիպում է անցնելու «չոր մշակման» այնտեղ, որտեղ դա հնարավոր է: Եթե «չոր մշակումը» հնարավոր չէ, օրինակ՝ գայլիկոնման ժամանակ, ապա օգտագործվում են ՔՀՀ-երի ցրումը ճնշման տակ անմիջապես օդի միջոցով կամ այլ գազերի օգնությամբ:

Նպատակահարմար է օգտագործել միներալային յուղեր կամ էմուլսիա, որը մատուցվում է 20...30 գր/ժամ արագությամբ: Ճնշմամբ եղանակն ունի թափանցման և սառեցման մեծ ընդունակություն, սակայն պահանջում է ստեղծել լրացուցիչ սարքեր հեղուկի մատուցման և կտրման գոտուց նրա հեռացման համար: Երեք տիպի ՔՀՀ-երի հետազոտությունը (էմուլսիա, յուղային, ջրային) երկու մատուցմամբ (ճնշմամբ և սովորական) ցույց է տալիս, որ ամենաարդյունավետը համարվում է, երբ ՔՀՀ-երը դեպի կտրման գոտի մատուցվում են գործիքի հետնամասով ճնշման տակ: Ինչու է կայանում քսուկահովացնող հեղուկի դերը:

6.2. Ինքնատուզման հարցաշար

1. Թվարկել ՔՀՀ-ների տեսակները:
2. Հիմնականում ինչ միջոցներով են ազդում կտրման գործընթացի վրա ՔՀՀ-ները:
3. Նշենք կտրման գործընթացում օգտագործվող ՔՀՀ-ը ըստ նրանց ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների:
4. Ինչ ազդեցություն ունեն ՔՀՀ-ը կտրման գործընթացի վրա:
5. Դեպի կտրման գոտի ՔՀՀ-ի տրման որ եղանակն է համարվում ավելի արդյունավետ: