

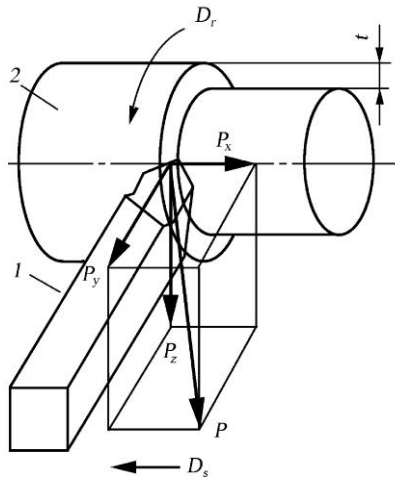
ԹԵՄԱ 4.ԿՏՐՄԱՆ ԴԻՍԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒՇԸ

էջ

4.1.	Կտրման դիմադրության ուժը և դրա բաղադրիչները ընդեռնված կտորդինատային համակարգում	1
4.2.	Կտրման հզորությունը.....	3
4.3.	Կտրման ռեժիմների ազդեցությունը կտրման ուժեր P_z, P_y, P_x բաղադրիչների վրա.....	5
4.4.	Ինքնաստուգման հարցաշար	7

4.1. Կտրման դիմադրության ուժը և դրա բաղադրիչները ընդեռնված կտորդինատային համակարգում

Կտրման գործընթացի ժամանակ իմանալով ազդող ուժերը՝ կարելի է



Նկար 4.1. Կտրիչի վրա ազդող ուժերը

- 1) կտրիչ, 2) նախապատրաստվածք,
 P - կտրման ուժը,
 P_x, P_y և P_z - կտրման ուժի բաղադրիչները,
 D_r - կտրման գլխավոր շարժման ուղղությունը,
 D_s - մատուցման շարժման ուղղությունը,
 t - կտրման խորությունը

հաշվել և ընտրել կտրող գործիքը և հարմարանքը, որոշել կտրման վրա ծախսվող հզորությունը, ինչպես նաև իրագործել հաստոցի, գործիքի, հարմարանքի նպատակահարմար օգտագործումը:

Կտրման գործընթացում տաշեղագոյացումը տեղի է ունենում նյութի դիմադրությունը հաղթահարող կտրման ուժի ազդեցությամբ: Կտրման P ուժը շրջատաշման ժամանակ կարելի է վերածել երեք բաղադրիչների (նկ. 4.1).

ա) տանգենցիալ (շոշափող) P_z ուժը, որն ուղղված է ուղղահայաց դեպի ներքև և որը որոշում է հաստոցի գլխավոր շարժաբերի կողմից ծախսվող հզորությունը,

բ) շառավղային P_y ուժը, որն ուղղված է լայնակի մատուցման ուղղությամբ, (այդ ուժը սեղմում է կտրիչին և հաշվի է առնվում կտրիչի ամրության և լայնակի մատուցման տեղաշարժման մեխամիզմի հաշվարկման ժամանակ),

գ) առանցքային P_x ուժը, որն ուղղված է երկայնակի մատուցման ուղղությամբ, (այդ ուժը ձգտում է սեղմել կտրիչին ենթակրի ուղղությամբ և հաշվի է առնվում կտրիչի և երկայնակի մատուցման տեղաշարժման մեխամիզմի վրա թույլատրելի բեռնվածքների որոշման ժամանակ):

Ուժերի երեք բաղադրիչների միջև առկա է մոտավորապես հետևյալ կապը. $P_y = (0,25 \dots 0,5) P_z$, $P_x = (0,1 \dots 0,25) P_z$: Մեծամասամբ $P_z = 0,9P$, որը հնարավորություն է տալիս գործնական հաշվարկներն իրականացնել ոչ թե ըստ P ուժի, այլ նրա տանգենցիալ P_z բաղադրիչի:

Կտրման գործընթացում P_z , P_y և P_x արժեքների վրա ազդում են հետևյալ գործոնները՝ մշակվող նյութը, կտրման խորությունը և մատուցումը, առջևի անկյունը, հատակագծի գլխավոր անկյունը, կտրող եզրի կտրացման շառավիղը, Φ -ը, կտրման արագությունը և կտրիչի մաշվածությունը:

Մշակվող նյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները՝ զգալի ազդեցություն ունեն կտրման ուժերի մեծության վրա: Որքան մեծ է մշակվող նյութի կարծրությունը և ամրության սահմանը ըստ ձգման, այնքան մեծ են P_z , P_y և P_x ուժերը:

Կտրման խորության և մատուցման մեծացումը մույնպես հանգեցնում է կտրման ուժի բաղադրիչների մեծացմանը, ընդ որում կտրման խորությունն ավելի շատ է ազդում կտրման ուժի վրա, քան մատուցումը:

Որքան փոքր է առջևի γ անկյունը, այնքան մեծ է կտրման ուժը: Հատակագծի գլխավոր ϕ անկյունը մեծացնելիս P_y ուժը կտրուկ փոքրա-

նում է, իսկ P_x ուժը՝ մեծանում: Կարծր համաձուլվածքի կտրիչների համար φ -ն $60\dots 90^\circ$ մեծացնելիս P_z ուժը գործնականում չի փոփոխվում: Կտրող եզրի r կտրագման շառավղի մեծացման դեպքում P_z և P_y ուժերը աճում են, իսկ P_x ուժը՝ նվազում է:

Երբ հանվող շերտի կտրվածքը փոքր է, ապա ՋՀՀ-երի օգտագործումը հանգեցնում է P_z ուժի նվազեցմանը: Կտրման շերտի և արագության մեծացումը նվազեցնում է ՋՀՀ-ի կիրառման արդյունավետությունը:

Կտրման արագությունը 50-ից մինչև 500 մ/րոպե մեծացնելիս P_z ուժը զգալիորեն նվազում է: Արագության հետագա մեծացման դեպքում P_z ուժի նվազումն աննշան է:

Կտրիչի հետին նիստով մաշման դեպքում P_y և P_x ուժերը զգալիորեն մեծանում են:

Կտրիչի կտրող մասի նյութը նույնպես ազդում է կտրման ուժի վրա: Օրինակ, կարծր համաձուլվածքի կտրիչները տաշեղը հանում են ավելի փոքր կտրման ուժով, քան արագահատ պողպատի կտրիչները:

4.2. Կտրման հզորությունը

Շրջանային P_z ուժը հենց կտրման գործընթացում ստեղծում է դիմադրության մոմենտ, որը կոչվում է կտրման ոլորող մոմենտ և որոշվում հետևյալ բանաձևով.

$$M = \frac{P_z D}{2000}, \text{ կգմ } \cdot \text{մ}:$$

Կտրման գործընթացի իրականացման համար անհրաժեշտ է, որ հաստոցի ոլորող մոմենտը՝ $M_{\text{հաստ}}$, մեծ լինի կտրման գործընթացի M ոլորող մոմենտից, այսինքն՝ $M_{\text{հաստ}} > M$:

Հաստոցի արդյունարար հզորությունը՝ $N_{\text{արդ}}$ կազմում է $N_{\text{արդ } z}$ և $N_{\text{արդ } x}$ հզորություններից, որոնք ծախսվում են հաղթահարելու համար P_z և P_x ուժերին, այսինքն $N_{\text{արդ}} = N_{\text{արդ } z} + N_{\text{արդ } x}$ (կՎտ): Բաղադրիչ հզորությունները հաշվվում է

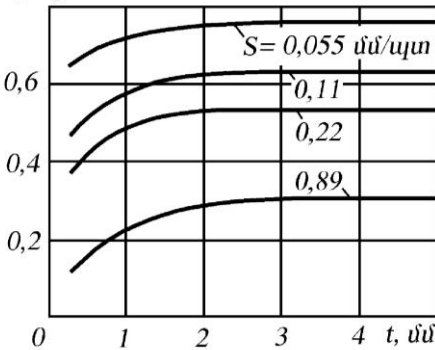
$$N_{\text{արդ } z} = \frac{P_z V}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = \frac{P_z V}{6120}$$

$$N_{\text{արդ } x} = \frac{P_x S}{1000 \cdot 6120}$$

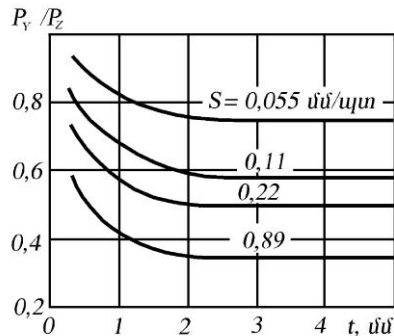
Եթե ընդունել, որ P_z և P_x նույնիսկ կարող են իրար հավասար լինել, ապա ընդունված կտրման ռեժիմներում հզորության $N_{արդx}$ բաղադրիչը մի քանի անգամ ավելի փոքր է $N_{արդz}$ բաղադրիչից: Գրա համար հաստոցի արդյունարար հզորությունը հաշվվում է միայն շրջանային ուժից.

$$N_{հստտ} = \frac{P_z V}{6120} \eta \epsilon \mu :$$

Ելնելով նշվածից P_z ուժը կոչվում է կտրման ուժի գլխավոր բաղադրիչ: P_z ուժը ազդում է կտրիչի վրա, ծռում նրան ուղղահայաց հարթության մեջ, որի հետևանքով նույն հարթության մեջ ծռվում է նաև նախապատրաստ- P_x/P_z



Նկար 4.2. Կտրման խորության և մատուցման ազդեցությունը P_x / P_z հարաբերության վրա շրջտաշման ժամանակ (պողպատ 40, $\gamma = 0^\circ$, $\lambda = 0^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $V = 150$ մ/րոպե)



Նկար 4.3. Կտրման խորության և մատուցման ազդեցությունը P_y / P_z հարաբերության վրա շրջտաշման ժամանակ (պողպատ 40, $\gamma = 0^\circ$, $\lambda = 0^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $r = 0$, $V = 150$ մ/րոպե)

վածքը: P_y բաղադրիչը ձգտում է կտրիչը հեռացնել նախապատրաստված-քից: Սակայն P_y բաղադրիչի հակազդումը ևս կարող է ծռել նախապատրաստվածքը՝ հորիզոնական հարթության մեջ: Հորիզոնական P_x բաղադրիչը հակազդում է հաստոցի սահնակի վրա, հատկապես՝ նախապատրաստվածքի առանցքով, որի հետևանքով այն դարձյալ ծռում է նախապատրաստվածքը՝ հորիզոնական հարթության մեջ: Այսպիսով, P_z և P_x ծռող ուժերի ազդեցության տակ տեղի է ունենում կտրիչի թեք ծռում: P_x բաղադրիչ ուժի հակազդեցությունը նախապատրաստվածքին սահեցնում է սեփական առանցքի ուղղությամբ, որն անցանկալի չէ:

Ընդհանուր առմամբ P_z , P_y և P_x ուժերը միանման չեն: Գլխավորապես P_z ուժը հիմնականում որոշվում է ըստ նորմալ ուժի, որն անմիջապես ազդում է կտրիչի առջևի մակերևույթի վրա, իսկ P_y և P_x ուժերը կախված են շփման ուժի մեծությունից և ուղղությունից: Այդ պատճառով P_z , P_y և P_x ուժերի հարաբերությունը, հիմնականում, կախված է մշակվող նյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններից, կտրիչի երկրաչափական պարամետրերից և կտրման ռեժիմներից: Նկ. 4.2-ում և նկ. 4.3-ում բերված են P_y / P_z և P_x / P_z հարաբերական մեծությունները՝ կախված կտրման խորությունից և մատուցումից, 40X մակնիշի պողպատի մշակման դեպքում:

4.3. Կտրման ռեժիմների ազդեցությունը կտրման ուժեր P_z , P_y , P_x բաղադրիչների վրա

Հայտնի է, որ կտրման խորության և մատուցման աճը բերում է կտրման հատույթի մակերեսի մեծացմանը, որն անմիջականորեն ազդում է կտրման ուժի բաղադրիչների վրա: Սակայն տարբեր նյութերի բազմաթիվ փորձ-նական հետազոտությունները հիմնավորում են այն միտքը, որ կտրման t խորությունն ավելի շատ է ազդում ուժի բաղադրիչների վրա, քան S մատուցումը: Ընդհանուր դեպքում գործում են հետևյալ հավասարումները.

$$P_z = C_{P_z} t^{X_p} S^{Y_p},$$

$$P_y = C_{P_y} t^{X_p} S^{Y_p},$$

$$P_x = C_{P_x} t^{X_p} S^{Y_p} :$$

Բերված բանաձևերում կտրման խորության X_p ցուցիչը միշտ մեծ է մատուցման Y_p ցուցիչից, այսինքն՝ $X_p > Y_p$:

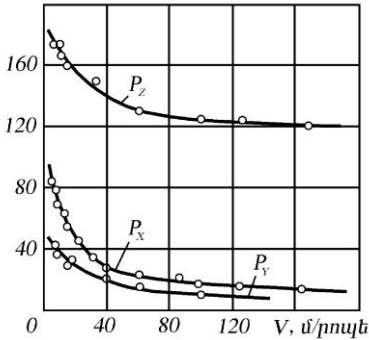
Բերված ցուցիչների նշանակումները հաստատուն չեն և ենթակա են փոփոխման՝ յուրաքանչյուր դեպքի համար:

Քանի որ S և t մեծությունների ազդեցությունը կտրման ուժի բաղադրիչների վրա տարբեր է, հետևաբար հաստատուն կտրվածքի ($S \times t$) դեպքում, t/S հարաբերությունից կախված բաղադրիչները միանման լինել չեն կարող:

Այդ պատճառով, եթե ցանկալի է, որ շրջատաշման ժամանակ ուղիղ կտրման շերտի դեպքում կտրող ուժը լինի փոքր, պետք է մեծացնել մատուցումը և փոքրացնել կտրման խորությունը:

Տաշեղի հաստության աճը զգալիորեն իջեցնում է տաշեղի կծկման գործակիցը, այսինքն՝ կտրվածքի շերտի դեֆորմացման աստիճանը նվազում է: Կտրող ուժի գլխավոր P_z բաղադրիչը համեմատական է այն դեֆորմացման աստիճանին, որը ստացել է կտրման շերտը՝ տաշեղ դառնալով: Կտրվածքի լայնության մեծացման դեպքում մեծանում է կտրվածքի մակերեսը, որի հետևանքով աճում է նաև P_z ուժը, ընդ որում՝ նույնքան անգամ, որքան անգամ աճում է b մեծությունը:

Ավելի մեծ ազդեցություն ունի P_z ուժի վրա կտրման b լայնությունը, քան a – հաստությունը և սա տեղի ունի ոչ միայն շրջատաշման ժամանակ, այլ նաև իրավացի է ցանկացած տեսակի կտրման դեպքերի համար: Ուստի կտրման ուժի գլխավոր P_z բաղադրիչ ուժի փոքրացման համար անհրաժեշտ ձգ-
P, կգ/մժ



Նկար 4.4. Կտրման V արագության ազդեցությունը կտրման ուժերի P_z, P_x, P_y բաղադրիչների վրա շրջատաշման ժամանակ (տիտանի համաձուլվածք՝ BT1, $\phi = 70^\circ$, $t = 2,5$ մմ, $S = 0,47$ մմ/պտ)

տաշեղի կծկման գործակիցի վրա:

Մակաճագոյացման հակում չունեցող նյութերի կտրման ժամանակ տաշեղի կծկման գործակիցը միալար նվազում է՝ կտրման արագության աճին զուգընթաց: Այդպես է նաև կտրման ուժերի դեպքում (նկ. 4.4):

Արագությունից կախված՝ P_z, P_y և P_x բաղադրիչները որոշվում են հետևյալ բանաձևով.

$$P_z = \frac{C_1}{V^{Z_p}}, \quad P_y = \frac{C_2}{V^{Z_p}}, \quad P_x = \frac{C_3}{V^{Z_p}}:$$

տեղ, որ b/a մեծությունը լինի, ընդ որում մեծացնել կտրման շերտի հաստությունը՝ ի հաշիվ մրա լայնության փոքրացման: P_z ուժի և կտրվածքի ($a \times b$) մակերեսի հարաբերությունը կոչվում է կտրման տեսակարար ուժ.

$$P = \frac{P_z}{a \cdot b}, \quad \nu / \text{մմ}^2:$$

Տեսակարար ուժը կիրառվում է բոլոր տիպի կտրման աշխատանքներում կտրման ուժի գլխավոր բաղադրիչը որոշելու համար:

Հայտնի է, որ կտրման արագությունը ուժի բաղադրիչների վրա ազդում է այնպես, ինչպես այն ազդում էր

Չափագանց հետաքրքիր է այն փաստը, որ երբ կտրման արագությունը մեծանում է մինչև $V = 50 \dots 350$ մ/րոպե, ապա արագության ցուցիչները, կախված մշակվող նյութից, կտրիչի առջևի անկյունից և կտրման մատուցումից, կարող են փոփոխվել: Օրինակ. P_z -ի համար՝ $Z_p = 0,35 \dots 0,1$, P_y -ի համար՝ $Z_p = 0,5 \dots 0,25$, P_x -ի համար՝ $Z_p = 0,5 \dots 0,3$:

Երբ կտրման արագությունը մեծ է ($V > 400$ մ/րոպե), ապա անկախ մշակվող նյութից, արագությունը որևէ ազդեցություն չի ունենում ուժերի բաղադրիչների վրա և արագության ցուցիչը՝ Z_p – ն, ձգտում է 0-ի:

4.4. Ինքնաստուգման հարցաշար

1. Թվարկել շրջատաշման ժամանակ կտրման P ուժի բաղադրիչները:
2. Ինչպիսի մոտավոր կապ կա կտրման ուժի երեք բաղադրիչների միջև:
3. Թվարկել կտրման գործընթացում P_z , P_y և P_x արժեքների վրա ազդող գործոնները:
4. Ինչպիսի ազդեցություն է ունենում ՔՀՀ-երի օգտագործումը P_z ուժի վրա:
5. Սահմանել կտրման ոլորող մոմենտը, որ ուժերից է այն առաջավում:
6. Ինչու կտրման գործընթացի իրականացման համար անհրաժեշտ է, որ հաստոցի ոլորող մոմենտը մեծ լինի կտրման գործընթացի ոլորող մոմենտից:
7. Որն է հաստոցի արդյունարար հզորությունը և ինչ բաղադրիչներից է բաղկացած:
8. Ինչու է հաստոցի արդյունարար հզորությունը հաշվվում է միայն շրջանային ուժից:
9. Ինչու է կատարվում կտրման հզորության հաշվարկ: