

**ՄԵԽԱՆԻԿԱ, ՄԵՔԵՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ,
ՄԵՔԵՆԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ, ՏՐԱՆՍՊՈՐՏ, ԴԻՉԱՅՆ**

ՄԵԽԱՆԻԿԱ ԵՎ ՄԵՔԵՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՏԴ 539.374, 621.762

Գ.Լ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ա.Հ. ԴԱՎԹՅԱՆ

**Ուղղանկյունի շարժումի երկրաչափական նկարագրի սեղանային
ՄԱՄԼԱՄԱՅՐՈՒՄ ԿՈՐԶԱՆՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ**

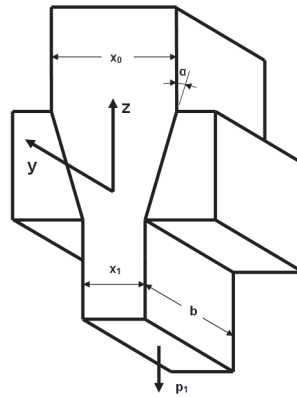
Հարթ դեֆորմացիաների պայմաններում վերլուծական մեթոդով հետազոտվել է սեպաձև մամլամայրում ուղղանկյուն հատույթով եռակալված նմուշի կորզանման գործընթացի լարվածադեֆորմացիոն վիճակը: Օգտագործվել է բարակ հատույթի մեթոդը, ըստ որի ստացվել են պարզեցված հավասարակշռության հավասարումը և չափազուրկ մեծություններով պլաստիկության պայմանը: Կատարվել է թվային հաշվարկ, կառուցվել են լարումների բաղադրիչների բաշխման գրաֆիկները:

Առանցքային բառեր. կորզանում, ուղղանկյուն հատույթով եռակալված նմուշ, եզրային պայման, սեպաձև մամլամայր, գլխավոր լարումներ, լարվածային վիճակ:

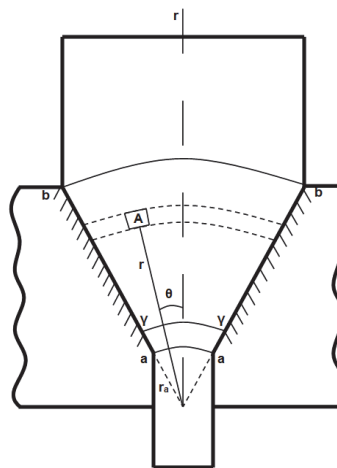
Ներածություն: Կորզանումը մետաղի ճնշումով մշակման եղանակ է, որը արտադրության ոլորտում լայն կիրառություն ունի: Գործնականում կորզանում իրականացնելու համար պետք է ճշգրիտ ընտրել նմուշի նյութը, չափսերը, մշակման ջերմաստիճանը և այլն: Այդ իսկ պատճառով շատ կարևոր է իմանալ մետաղում առաջացած դեֆորմացիաների և լարումների բաշխվածությունը:

[1]-ում հարթ դեֆորմացիայի պայմաններում, ուղղանկյուն հատույթով հոծ նյութից նմուշի սեպաձև մամլամայրում պլաստիկ դեֆորմացման առանձնահատկությունները հաշվի առնելով (նկ. 1), խնդիրը լուծվել է գլանային կոորդինատային համակարգում (նկ. 2): Լարվածային վիճակի բաղադրիչների փոփոխությունը որոշվում է ինչպես նյութի շարժման r շառավղի, այնպես էլ մամլամայրի սեպի թեքության α անկյան ուղղություններով: Լարվածային վիճակի բաղադրիչները ներկայացնելով σ_i լարումների ինտենսիվությամբ, σ_0 միջին նորմալ լարումով և θ անկյան եռանկյունաչափական ֆունկցիաներով, լուծվել են մամլման և կորզանման խնդիրները: Խնդիրները լուծվել են բավականին բարդ ձևով: MathCad ծրագրային միջավայրում թվային օրինակի հաշվարկի հիման վրա կառուցվել են ուղղանկյուն հատույթով նմուշի դեֆորմացված սեպաձև մասում լարումների բաղադրիչների բաշխման գրաֆիկները, և կատարվել է ստացված արդյունքների վերլուծություն: Նկ. 1-ում p_1 -ը կորզանող ուժն է, b -ն՝ նմուշի լայնությունը,

x_0 -ն և x_1 -ը՝ համապատասխանաբար սկզբնական և վերջնական հաստությունները:



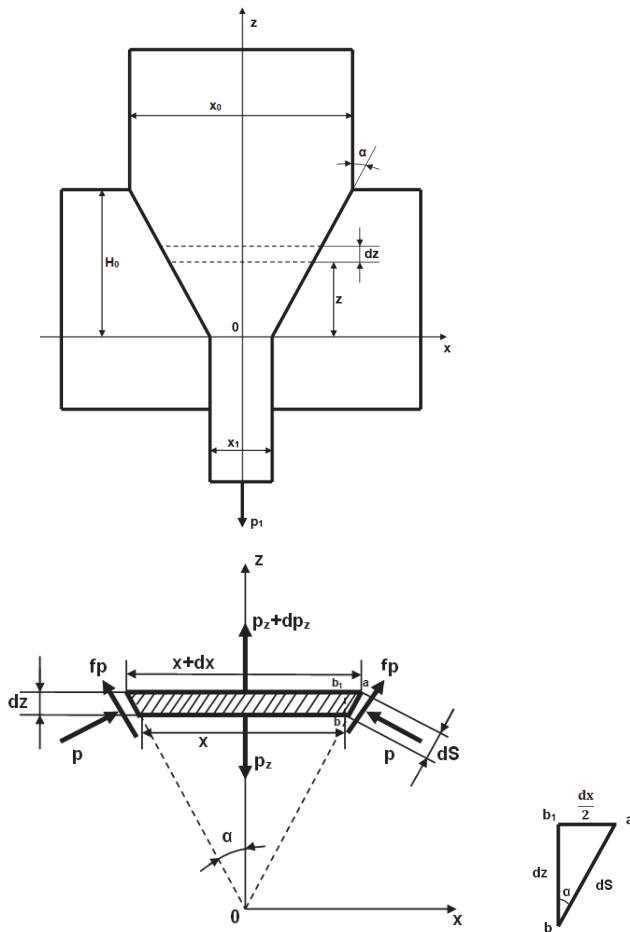
Նկ. 1. Ուղղանկյուն հատույթով նմուշի սեպածն մամլամայրում կորզանման սխեման



Նկ. 2. Նմուշի գլանական կորորդինադային համակարգում շառավղային հոսքի մոտավոր վերլուծական մեթոդի սխեման [1]

[2]-ում հոծ նյութից նմուշի կորզանման խնդիրը լուծվել է ավելի պարզ ձևով՝ օգտագործելով բարակ հատույթների մեթոդը: Օգտագործվում է դեֆորմացվող նմուշից dz հեռավորությամբ երկու լայնական հատույթներով անջատված տարրի (նկ. 3) հավասարակշռության հավասարումը:

Խնդիրը լուծելու համար ընդունվում է, որ այդ հատույթներում առանցքային p_z լարումները բաշխված են հավասարաչափ, իսկ նմուշի և սեպածն մամլամայրի հպակային գոտիներում ազդում են նորմալ p և շոշափող $\tau = fp$ լարումներ, որտեղ f - ը շփման գործակիցն է:



Նկ. 3. Կորզանման գործընթացի պրոյեկցիան նկ.1-ի y առանցքին ուղղահայաց հարթության մեջ և նմուշի տարրը համապատասխան չափերով ու դրա վրա ազդող լարումներով

Նշենք, որ ուղղանկյուն հատույթով եռակալված նմուշների սեպածն մամլամայրերում պլաստիկ դեֆորմացման խնդիրները բավականին բարդ են և քիչ ուսումնասիրված: Հետևաբար՝ այդ ուղղությամբ կատարվող աշխատանքները բավականին արդիական են:

Աշխատանքի նպատակն է սեպածն մամլամայրում ուղղանկյուն հատույթով եռակալված նմուշի կորզանման գործընթացի բարակ հատույթների մեթոդով լարվածադեֆորմացիոն վիճակի հետազոտումը:

Խնդրի դրվածքը: Դիտարկվում է նմուշի պլաստիկ դեֆորմացման այն դեպքը, երբ դրա b (նկ. 1) չափը հաստատուն է, այսինքն ϵ_y դեֆորմացիան բա-

ցակայում է ($\varepsilon_y = 0$), որից հետևում է, որ ունենք հարթ դեֆորմացիա, ինչը հնարավորություն է տալիս որոշել σ_y լարումը [3]: Ընդ որում, հետազոտությունները ցույց են տալիս [3,4], որ σ_y - ի տվյալները որոշվում են p_z և $-p$ - ի արժեքների հիման վրա և գտնվում են դրանց միջակայքում: Մասնավորապես, հոծ նյութերի համար օգտագործելով ε_y դեֆորմացիայի և լարումների կապի բանաձևը, ստացվում է $\sigma_y = (p_z + (-p))/2$:

Հետևաբար, սեպի թեքության փոքր անկյունների և նմուշի ու մամլամայրի միջև փոքր շփման գործակիցների դեպքում առաջացած σ_1, σ_2 և σ_3 գլխավոր լարումներն են.

$$\sigma_1 = p_z, \sigma_2 = \sigma_y = (p_z + (-p))/2, \sigma_3 \approx -p, \quad (1)$$

որոնք լարումների առանցքի վրա կդասավորվեն հետևյալ կերպ.



Օգտվելով բարակ հատույթի մեթոդից ըստ նկ. 3-ի սխեմայի՝ հավասարակշռության $\sum z = 0$ հավասարումը կունենա հետևյալ տեսքը [2].

$$(p_z + dp_z)(x + dx)b + 2pdSbsina + 2fpdSbcosa - p_zxb = 0: \quad (2)$$

Ըստ նկ. 3-ի՝ H_0 -ն մամլամայրի սեպածն մասի բարձրությունն է, z -ը՝ տարրի հեռավորությունը x առանցքից, $dS = dz/cos\alpha$ -ն՝ մամլամայրի հետ տարրի հավակային գոտու չափը, և $dz = (dx/2)ctg\alpha$:

(2) - ի ձևափոխության ժամանակ առաջացող $dp_z dx$ մեծությունը, որպես երկրորդ կարգի փոքր մեծություն անտեսելով ($dp_z dx \approx 0$), կարող ենք (2) հավասարումը ներկայացնել հետևյալ կերպ.

$$p_z dx + dp_z x + 2pdzctg\alpha + 2fpdz = 0: \quad (3)$$

x փոփոխականը ներկայացնելով z - ու՝

$$x = x_1 + 2zctg\alpha, \quad (4)$$

և (3) հավասարումը աստիճանաբար ձևափոխելով՝ կստանանք.

$$p_z dx + 2p(dx/2) + 2fp(dx/2)ctg\alpha = -dp_z x,$$

$$dx(p_z + p + fpctg\alpha) = -dp_z x,$$

$$dx[p_z + p(1 + fctg\alpha)] = -dp_z x,$$

$$\frac{dp_z}{p_z + p(1 + fctg\alpha)} = -\frac{dx}{x}. \quad (5)$$

Սկզբում խնդիրը լուծենք հոծ նյութերի դեպքում և ստացված (5) հավասարումը լուծելու համար օգտվենք Տրեսկա – Սեն-Վենանի պլաստիկության պայմանից [3]՝ $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma_h$, և հաշվի առնելով (1)-ը՝ կստանանք.

$$p = \sigma_h - p_z, \quad (6)$$

որտեղ σ_h -ն նյութի հոսունության սահմանն է:

Հաշվի առնելով (6)-ը, (5) հավասարումը ներկայացնենք հետևյալ տեսքով.

$$\frac{dp_z}{p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)} = \frac{dx}{x}. \quad (7)$$

Ստացված (7) դիֆերենցիալ հավասարումը լուծելու համար ինտեգրենք այն հետևյալ հաջորդականությամբ.

$$\begin{aligned} \int \frac{dp_z}{p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)} &= \int \frac{dx}{x}, \\ \int \frac{d(p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha))}{p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)} &= fctg\alpha \int \frac{dx}{x}, \\ \ln[p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)] &= fctg\alpha \cdot \ln(x) + \ln C, \\ \ln[p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)] &= \ln(x)^{fctg\alpha} + \ln C, \\ \ln[p_z fctg\alpha - \sigma_h(1 + fctg\alpha)] &= \ln(x^{fctg\alpha} \cdot C), \end{aligned} \quad (8)$$

որտեղ C -ն ինտեգրման հաստատունն է:

Կատարելով նշանակում՝ $K = fctg\alpha$ ու տեղադրելով (8)-ի մեջ, կստանանք.

$$Kp_z - \sigma_h(1 + K) = (x)^K \cdot C: \quad (9)$$

Նմուշի սեպաձև մամլամայրում կորզանման դեպքում օգտվենք հետևյալ եզրային պայմանից, երբ $x = x_0$, $p_z = 0$ և (9)-ից որոշենք C ինտեգրման հաստատունը.

$$C = \frac{-\sigma_h(1+K)}{(x_0)^K}. \quad (10)$$

(10)-ից C - ի արժեքը տեղադրելով (9)-ի մեջ՝ կստանանք ուղղանկյուն հատույթով նմուշի առանցքի ուղղությամբ ձգման լարման p_z -ի որոշման բանաձևը՝ կախված x փոփոխականի արժեքից.

$$Kp_z - \sigma_h(1 + K) = \frac{(x)^K}{(x_0)^K} \cdot [-\sigma_h(1 + K)],$$

$$Kp_z = \left(\frac{x}{x_0}\right)^K \cdot [-\sigma_h(1 + K)] + \sigma_h(1 + K),$$

$$p_z = \sigma_h \frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right]: \quad (11)$$

p_z -ի արժեքը (11)-ից տեղադրելով (6) պլաստիկության պայմանի մեջ՝ կստանանք նմուշի վրա մամլամայրի ազդող նորմալ p ճնշման բանաձևը.

$$p = \sigma_h \left(1 - \frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right]\right): \quad (12)$$

p_z և p մեծությունների որոշման (11) և (12) բանաձևերը հնարավորություն են տալիս (1)-ի հիման վրա որոշել σ_y լարումը: Կստանանք՝

$$\sigma_y = \sigma_h \left(\frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right] - \frac{1}{2}\right): \quad (13)$$

Կատարենք p_z , p և σ_y լարումների հետևյալ չափագուրկ նշանակումները՝

$$\bar{p}_z = p_z / \sigma_h, \quad \bar{p} = p / \sigma_h, \quad \bar{\sigma}_y = \sigma_y / \sigma_h: \quad (14)$$

Համաձայն (14)-ի, պլաստիկության (6) պայմանը ընդունում է հետևյալ տեսքը.

$$\bar{p} = 1 - \bar{p}_z, \quad (15)$$

Հետևաբար, \bar{p}_z , \bar{p} և $\bar{\sigma}_y$ չափագուրկ լարումները կորոշվեն.

$$\bar{p}_z = \frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right], \quad \bar{p} = 1 - \frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right], \quad \bar{\sigma}_y = \left(\frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{x}{x_0}\right)^K\right] - \frac{1}{2}\right): \quad (16)$$

Այսպիսով, ստացանք ուղղանկյուն հատույթով նմուշի կորզանման ժամանակ առաջացած լարվածադեֆորմացիոն վիճակի չափագուրկ բաղադրիչները, որոնք կիրառելի են ինչպես ցանկացած պլաստիկ դեֆորմացված նյութի, այնպես էլ եռակալված նյութերի դեպքում: Նյութերի իրական p_z , p և σ_y լարումների որոշման համար բավական է ունենալ դրանց հոսունության սահմանների σ_h արժեքները: Եռակալված նյութերի դեպքում σ_{hv} - ն կախված կլինի նյութի սկզբնական ծակոտկենությունից հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_{hv} = \sigma_h(1 - v)^{3n}, \quad (17)$$

որտեղ σ_h - ը հիմնանյութի հոսունության սահմանն է, իսկ n - ը՝ ծակոտկենության երկրորդ պարամետրը [4]:

Ինչ վերաբերում է ուղղանկյուն հատույթով նմուշի կորզանման դեպքում դեֆորմացված օջախի տարբեր հատույթներում նյութի սկզբնական ծակոտկենության փոփոխման արժեքների որոշմանը, ապա անհրաժեշտ կլինի օգտագործել նաև ծակոտկեն նյութերի պլաստիկության դեֆորմացման տեսության (ՄՆՊԴՏ) ծակոտկենության որոշման հետևյալ բանաձևը [4]՝

$$v = 1 - (1 - v_0) \exp\left(-\frac{9v_0^m \sigma_0 \varepsilon_{eq}}{(1-v_0)^{3n} \sigma_{eq}}\right), \quad (18)$$

որտեղ m -ը ծակոտկենության առաջին պարամետրն է:

Դրանով թվային հաշվարկներ կատարելու համար անհրաժեշտ է ունենալ միջին լարման (տվյալ դեպքում $\sigma_0 = (p_z + \sigma_y - p)/3$), լարումների σ_{eq} և դեֆորմացիաների ε_{eq} համարժեքայինների արժեքները: Ընդունենք, որ նյութը չամրացող է, այսինքն՝ $\sigma_{eq} = \sigma_{hv}$, փոքր դեֆորմացիաների դեպքում դեֆորմացիաների համարժեքայինը փոխարինում ենք դեֆորմացիաների ինտենսիվությամբ՝ $\varepsilon_{eq} = \varepsilon_i$ [5], օգտագործելով ծակոտկեն նյութերի համար \bar{p}_z , \bar{p} և $\bar{\sigma}_y$ չափազուրկ լարումների հետևյալ նշանակումները.

$$\bar{p}_z = p_z / \sigma_{hv}, \quad \bar{p} = p / \sigma_{hv}, \quad \bar{\sigma}_y = \sigma_y / \sigma_{hv}: \quad (19)$$

(18) – ը ներկայացնենք հետևյալ տեսքով՝

$$v = 1 - (1 - v_0) \exp\left(-\frac{9v_0^m \bar{\sigma}_0 \bar{\varepsilon}_i}{(1-v_0)^{3n}}\right), \quad (20)$$

որտեղ $\bar{\sigma}_0 = (\bar{p}_z + \bar{\sigma}_y - \bar{p})/3$ – ը ներկայացված են (19) նշանակումներով:

Նմուշի z առանցքի ուղղությամբ $\bar{\varepsilon}_z$ լրգարիթմական դեֆորմացիան, կախված x փոփոխականի արժեքից, որոշվում է հետևյալ բանաձևով [4]՝

$$\bar{\varepsilon}_z = \ln\left(\frac{x_0}{x}\right): \quad (21)$$

$\bar{\varepsilon}_i$ դեֆորմացիաների ինտենսիվությունը որոշելու համար օգտվենք հետևյալ բանաձևից [3]՝

$$\bar{\varepsilon}_i = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\bar{\varepsilon}_z - \bar{\varepsilon}_y)^2 + (\bar{\varepsilon}_y - \bar{\varepsilon}_x)^2 + (\bar{\varepsilon}_x - \bar{\varepsilon}_z)^2}: \quad (22)$$

Հարթ դեֆորմացիայի հետևանքով՝ $\bar{\varepsilon}_y = 0$ և $\bar{\varepsilon}_0 = 0$ պայմանից էլ ստանում ենք $\bar{\varepsilon}_x$ ու $\bar{\varepsilon}_z$ -ի միջև կապը՝ $\bar{\varepsilon}_x = -\bar{\varepsilon}_z$:

Վերը նշվածը հաշվի առնելով՝ (22)-ից կստանանք $\bar{\varepsilon}_i$ դեֆորմացիաների ինտենսիվության բանաձևը՝ կախված $\bar{\varepsilon}_z$ -ից.

$$\bar{\varepsilon}_l = \frac{2}{\sqrt{3}} \bar{\varepsilon}_z = \frac{2}{\sqrt{3}} \ln \left(\frac{x_0}{x} \right): \quad (23)$$

Թվային օրինակ: Ընդունենք՝ $x_1 = 20$ մմ, $H_0 = 30$ մմ (նկ. 3), $f = 0.1$, $\alpha = 14^\circ$, $\sigma_h = 370$ ՄՊա, նյութը՝ պողպատ 45 [6], $v_0 = 0.1$, $m = 1$, $n = 0.25$:

Այս տվյալների դեպքում՝ $K = fctg\alpha = 0.4$: Երբ $z = H_0$ ($x = x_0$), (4)-ից կստանանք՝

$$x_0 = x_1 + 2H_0tg\alpha: \quad (24)$$

Այժմ, որպեսզի ստանանք լարվածադեֆորմացիոն վիճակի բաղադրիչների չափազուրկ մեծությունների գրաֆիկները, կախված z փոփոխականից (16), (21) և (23) բանաձևերը ձևափոխենք՝ օգտվելով (4)-ից ու (24)-ից.

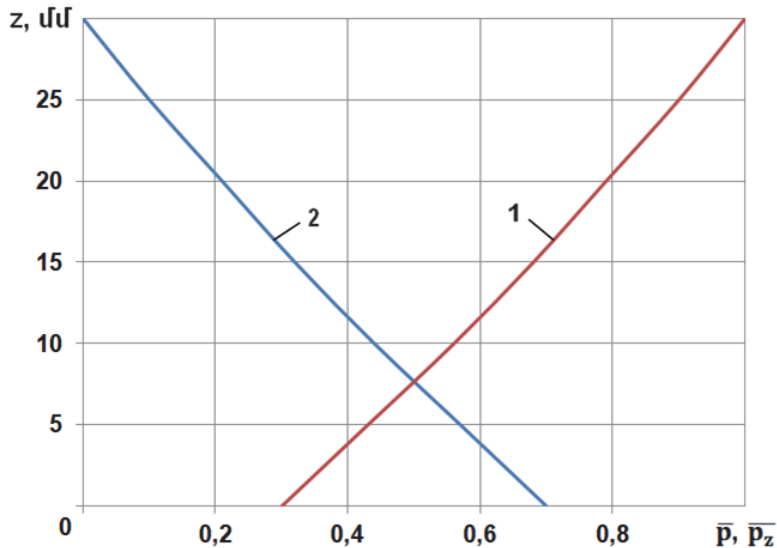
$$\bar{p}_z = \frac{1+K}{K} \left[1 - \left(\frac{2ztg\alpha+x_1}{2H_0tg\alpha+x_1} \right)^K \right], \dots \text{ և } \bar{\varepsilon}_z = \ln \left(\frac{2H_0tg\alpha+x_1}{2ztg\alpha+x_1} \right):$$

Excel ծրագրային միջավայրում ստացված բանաձևերով կատարվել են թվային հաշվարկներ, կազմվել է լարվածադեֆորմացիոն վիճակի բաղադրիչների աղյուսակ, և կառուցվել են \bar{p}_z -ի և \bar{p} -ի բաշխման գրաֆիկները (նկ. 4):

Աղյուսակ

Ուղղանկյուն հատույթով նմուշի կորզանման դեպքում լարվածադեֆորմացիոն վիճակի բաղադրիչների փոփոխման տվյալները՝ z - ից կախված

z , մմ	$\bar{\sigma}_x = -\bar{p}$	$\bar{\sigma}_y$	$\bar{\sigma}_z = \bar{p}_z$	$\bar{\sigma}_0$	$\bar{\varepsilon}_l$	$\bar{\varepsilon}_z$	v
0	-0,3	0,2	0,7	0,2	0,65	0,56	0,21
5	-0,43	0,07	0,57	0,07	0,51	0,44	0,13
10	-0,56	-0,06	0,44	-0,06	0,39	0,34	0,08
15	-0,68	-0,18	0,32	-0,18	0,28	0,24	0,05
20	-0,79	-0,29	0,21	-0,29	0,17	0,15	0,06
25	-0,9	-0,4	0,1	-0,4	0,08	0,07	0,07
30	-1	-0,5	0	-0,5	0	0	0,1



Նկ. 4. Սեպածն մամլամայրում ուղղանկյուն հատույթով նմուշի կորզանման դեպքում լարվածային վիճակի բաղադրիչների չափազույրկ մեծությունների գրաֆիկները՝ 1- \bar{p} , 2- \bar{p}_z

Եզրակացություն.

1. Խնդիրը լուծվել է բարակ հատույթների մեթոդով, որով փոքր շփման գործակիցների և մամլամայրի սեպի թեքության փոքր անկյունների դեպքում բավականին բարձր ճշտությամբ ու հեշտությամբ ստացվում են լարվածային վիճակի բաղադրիչները:

2. Ստացված արդյունքներն ունեն բավականին մեծ ճշտություն, քանի որ համընկնում են գրականության մեջ տեսական պատկերացումներին: Աղյուսակում բերված թվային արդյունքներից երևում է, որ մամլամայրի սեպածն հատվածում $\sigma_x = -p$ -ն միշտ ընդունում է բացասական արժեքներ, որոնք չափով ամենամեծն են և հանդիսանում են նմուշի ձևավորման լարումները, իսկ σ_z -ը հակառակը՝ միշտ դրական է, այսինքն z առանցքի ուղղությամբ միշտ առկա են ձգող լարումներ, որոնք իրենց առավելագույն արժեքները ընդունում են մամլամայրի ելքային հատվածներում, իսկ մյուս հատույթներում դրանք աստիճանաբար փոքրանում են ու մամլամայրի սկզբում գրոյանում:

3. Ծակոտկենության փոփոխման տվյալներից երևում է, որ ուղղանկյուն հատույթով եռակալված նմուշի սեպածն մամլամայրում կորզանման ժամանակ դրա ծակոտկենությունը փոքրանում է մամլամայր մտնելիս, իսկ հետո, երբ երկայնական ձգող ուժը մեծանում է մամլամայրի ելքային հատվածներում, այդտեղ ծակոտկենությունը կտրուկ աճում է:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Պետրոսյան Գ.Լ., Ալեքսանյան Տ.Մ. Ուղղանկյուն հատույթով նախապատրաստվածքի կոնական մամլամայրում մամլման և կորզանման խնդիրների լուծումը եռանկյունաչափական ֆունկցիաներով // ՀՃԱ Լրաբեր.- 2006.- Հատոր 3, համար 4.- էջ 608-614:
2. Hosford W.F., Caddell R.M. Metal forming mechanics and metallurgy.- Cambridge, 2007.- 312p.
3. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести.- М.: Машиностроение, 1968.- 400с.
4. Петросян Г.Л. Пластическое деформирование порошковых материалов.- М.: Metallurgia, 1988.- 153с.
5. Պետրոսյան Գ.Լ., Մարգարյան Մ.Ա., Վարդանյան Գ.Գ., Բարայան Ա.Ա. Բարակապատ եռակալված խողովակի կոնական մամլամայրում կորզանման գործընթացի հետազոտումը // ՀԳԱԱ և ՀԱՊՀ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա.- 2019.- Հատոր LXXII, համար 1.- էջ 5-14:
6. Феодосьев В.И. Соппротивление материалов: Учебник для вузов.- М.: Наука, 1986.- 512с.

Գ.Լ. ПЕТРОСЯН, А.А. ДАВТЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЛОЧЕНИЯ СПЕЧЕННОГО ОБРАЗЦА ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ В КЛИНОВИДНОЙ МАТРИЦЕ

В условиях плоской деформации аналитическим методом исследовано напряжённо-деформированное состояние в процессе волочения спеченного образца прямоугольного сечения в клиновидной матрице. Использован метод тонкого сечения, в соответствии с которым получены упрощённое уравнение равновесия и условие пластичности безразмерными величинами. Выполнен численный расчёт, построены графики распределения компонентов напряжений.

Ключевые слова: волочение, спеченный образец прямоугольного сечения, граничное условие, клиновидная матрица, главные напряжения, напряжённое состояние.

G.L. PETROSYAN, A.H. DAVTYAN

INVESTIGATING THE DRAWING PROCESS OF A RECTANGULAR SECTION SINTERED SAMPLE IN A WEDGE-SHAPED DIE

Under the conditions of flat deformation, the stress-strain state in the process of a sintered sample of a rectangular section in a wedge-shaped die is studied by the analytical method. The thin section method is used according to which a simplified balance equation and plasticity condition in dimensionless quantities are obtained. A numerical calculation is performed, diagrams of distribution of the stress components are constructed.

Keywords: drawing, rectangular section sintered sample, boundary conditions, wedge-shaped die, principal stresses, stress state.