

Ա.Ա. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

**ՏՊԱԳՐԱԿԱՆ ԳԼԱՆՆԵՐԻ ՀՊՄԱՆ ԳՈՏՈՒՄ ԼԱՐՎԱԾԱԴԵՖՈՐՄԱՑԻՈՆ
ՎԻՃԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ**

Դիտարկված են տպագրական գլանների առաձգական և կոշտ աշխատանքային մակերևութային շերտերում առաջացած լարվածադեֆորմացիոն վիճակը, հպման դեպքում դեֆորմացումների և հարաբերական տեղաշարժերի ստատիկան և դինամիկան՝ կոշտության հաշվառմամբ, որոնց ընդհանրացված արդյունքով հնարավոր է ապահովել տպագրման որակը:

Առանցքային բառեր. օֆսեթ գլան, դեկել, առաձգական աշխատանքային մակերևույթ, լարվածադեֆորմացիոն վիճակ, հարաբերական տեղաշարժ:

Ներածություն: Օֆսեթ տպագրական մեքենայում կարևորվում է երկու հպակային գոտիների առկայությունը, որոնք տարբերվում են փոխազդող մակերևույթների բնույթով և հատկություններով: Գլանային շարժաբերում կինեմատիկական և շփական կապերի առկայությունն առաջացնում է մակերևութային շերտերի լարվածային վիճակի փոփոխություն, ինչն ազդում է գլանների փոխազդեցության պայմանների վրա: Ատամնավոր և շփական փոխանցումների փոխանցման հարաբերությունների անհամապատասխանությունը տպող մեքենայի աշխատանքի խափանման պատճառ է դառնում՝ առաջացնելով տպագրվող պատկերի գրաֆիկական շեղումներ:

Գլանների հպման գոտում կատարված տեսական և փորձարարական հետազոտությունները բավարար չեն ժամանակակից թերթային օֆսեթ տպագրական մեքենայի տպող համակարգի աշխատանքի որակը գնահատելու համար: Տպագրության արագության մեծացմանը զուգընթաց՝ անհրաժեշտություն է առաջանում կատարել հավելյալ տեսական և փորձարարական հետազոտություններ՝ տպվածքի որակի վրա գլանների շրջանային տեղաշարժի ազդեցությունը գնահատելու համար:

Այդ նկատառումներից ելնելով՝ նպատակահարմար է գլանների հպման գոտիներում կատարել առաձգական շերտերի հարաբերական տեղաշարժերի գնահատում և որոշել աշխատանքային մակերևույթների տանգենցյալ սահքի ազդեցությունը տպագրման որակի վրա:

Հաշվարկի մեթոդաբանությունը: Դիտարկված է տպող և օֆսեթ գլանների հպումը: Օֆսեթ գլանի ($R_{օֆս.}$) վրա ձգված է շերտ, որը բարակ առաձգական ռետինե թաղանթ է, իսկ մյուս գլանն ($R_{տպ.}$) ունի կոշտ մակերևույթ [1]: Ստատիկ

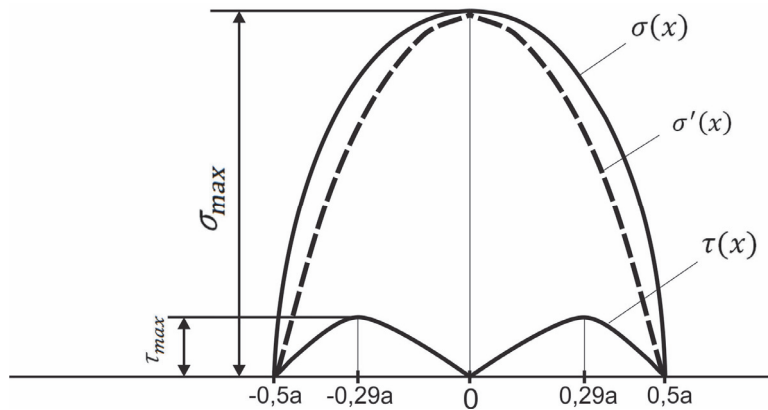
(3) հավասարումը ցույց է տալիս ստատիկ պայմաններում դեկելի սեղման ժամանակ շոշափող և նորմալ լարումների կապը:

τ_{max} առավելագույն արժեքները որոշելու համար գտնենք առաջին ածանցյալը՝ $f'(x) = \tau'(x) = \sigma_{max} \left(\frac{1}{R_{\phi u}} - \frac{12x^2}{R_{\phi u} a^2} \right) = \tau_{max}$, և արդյունքում կստանանք ստատիկ լարվածային վիճակում համան լայնական հատույթի շոշափող լարման ֆունկցիան՝

$$\tau_x = \tau_{max} \frac{a^2 x - 4x^3}{R_{\phi u} a^2 - 12x^2} : \quad (4)$$

(3) և (4) հավասարումներից երևում է, որ շոշափող լարման մեծությունը կախված է առավելագույն նորմալ լարման մեծությունից, օֆսեթ գլանի չափից և համան գոտու լայնույթից: Եզրերում և կենտրոնում այն հավասար է զրոյի և ունի երկու առավելագույն արժեքներ $\pm a/\sqrt{12}$ կետերում:

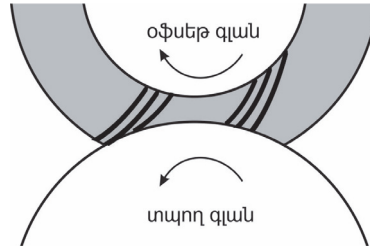
Նկ. 2 -ում ցույց են տրված համան գոտու σ_x նորմալ և τ_x շոշափող լարումների գրաֆիկները: Ակնհայտ է, որ նորմալ ճնշման $\sigma'(x)$ էպյուրը (կետագծեր) տեղաշարժվում է համան լայնական գոտում ազդող շոշափող լարումների հաշվին, բայց մնում է համաչափ ստատիկ բեռնվածության վիճակին:



Նկ. 2. Համան գոտու լայնության վրա նորմալ և շոշափող լարումների բաշխվածությունը

Գլանների պտտման դեպքում համան գոտու լարվածային վիճակի գրաֆիկը փոփոխվում է, քանի որ առաձգական գլանի շառավիղը փոփոխական է դառնում: Համան գոտում սեղմող ուժերի ազդեցությամբ դեկելը ենթարկվում է բարդ դեֆորմացման, ինչի արդյունքում օֆսեթ թաղանթի երկայնական թելքերը համան գոտում դեֆորմացվում են, իսկ համան գոտուց դուրս գալուց հետո վերականգնում են նախնական տեսքը [3]: Առաձգական թելքերի վերականգնումն

ուղղված է հավող գլանների փոխադարձ շարժմանը հակառակ, ինչն էլ պատճառ է դառնում շոշափող լարումների առաջացմանը (նկ.3.):



Նկ. 3. Դինամիկ բեռնվածության դեպքում դեկելի պայմանական թելքերի վարքի մոդելը

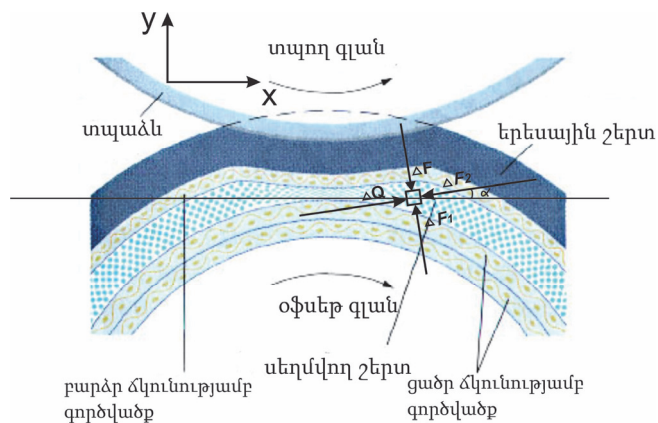
Նկ. 4-ում ցույց է տրված ուժերի ազդման սխեման, որտեղ ΔF -ը նորմալ ճնշման ուժն է, որն առաջանում է դեկելի սեղմման ժամանակ, ΔF_1 և ΔF_2 -ը՝ օֆսեթ թաղանթի դիմադրության ուժերը, համապատասխանաբար, նորմալի և շոշափողի ուղղությամբ, ΔQ -ն՝ շոշափող ուժը: Գործող բոլոր ուժերը փոխկապակցված և փոփոխական մեծություններ են, ինչը առաջացնում է օֆսեթ տպող մեքենայի գլանների ուժերի համան գոտում ընթացող երևույթների բարդությունը [4]:

X և Y առանցքների նկատմամբ ուժերի հավասարակշռության հավասարումների համակարգը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$\begin{cases} \Delta Q \cos \alpha - \Delta F_2 \sin \alpha - \Delta F_1 \cos \alpha + \Delta F \sin \alpha = 0, \\ \Delta Q \sin \alpha + \Delta F_2 \cos \alpha - \Delta F_1 \sin \alpha - \Delta F \cos \alpha = 0: \end{cases} \quad (5)$$

Լուծելով (5) համակարգը՝ որոշենք F_1, F_2 դիմադրության ուժերը՝ կախված նորմալ և տանգենցյալ ուժերից.

$$F_1 = \frac{\Delta Q}{\Delta F} F_2: \quad (6)$$



Նկ. 4. Դեկելի փարրի լարվածային սխեման

(6)-ից կստանանք շոշափող լարման մեծությունը՝

$$\tau_x = \frac{\Delta Q}{\Delta F} \sigma_x : \quad (7)$$

Նորմալ ճնշման ուժի մեծությունը կախված է սեղմման ժամանակ դեկելի C_u տեսակարար կոշտությունից և δ_n նորմալ դեֆորմացման մեծությունից, որը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$\Delta F = C_u \delta_n S, \quad (8)$$

որտեղ S -ը հպման գոտու մակերեսն է:

Գլանների պտույտի ժամանակ տեղի է ունենում դեկելի դեֆորմացում ինչպես առանցքային, այնպես էլ շրջանային ուղղություններով: (8)-ի նման կարելի է ընդունել, որ շրջանային Q ուժը որոշվում է հետևյալ կերպ՝

$$\Delta Q = C_d \delta_\tau S, \quad (9)$$

որտեղ C_d -ն շոշափող լարման ժամանակ դեկելի տեսակարար կոշտությունն է, իսկ δ_τ -ն՝ շոշափող ուժի ուղղությամբ դեֆորմացումը:

C_d և C_u -ը բնութագրում են դեկելի առաձգական հատկությունները՝ կախված դեկելի նյութից, որոնց որոշման համար անհրաժեշտ է կատարել փորձարկումներ:

Համատեղ լուծելով (7), (8), (9)-ը, կստացվի հպման լայնությամբ շոշափող լարման փոփոխման օրինաչափությունը՝ կախված նորմալ լարման մեծությունից, տեսակարար կոշտությունից և դեֆորմացման չափից.

$$\tau_x = \frac{C_d \delta_\tau}{C_u \delta_n} \sigma_x, \quad (10)$$

հետևաբար՝

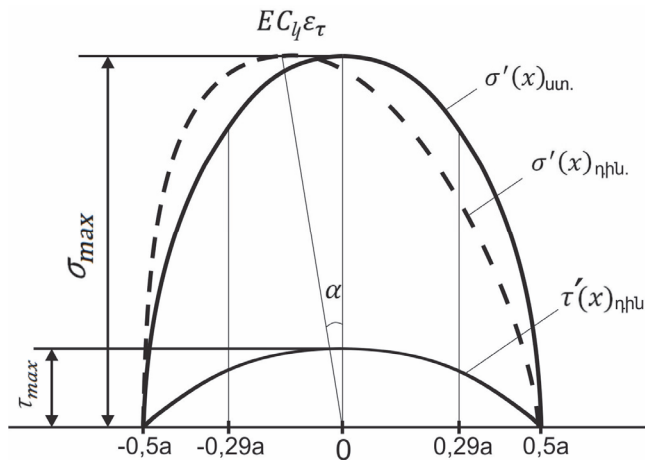
$$\tau_{max} = \frac{C_d \delta_{\tau max}}{C_u \delta_{n max}} \sigma_{max} : \quad (11)$$

Հաշվի առնելով, որ $\sigma_{max} = E \frac{\delta_{n max}}{h_0}$, կստանանք՝

$$\tau_{max} = E \frac{C_d \delta_{\tau max}}{C_u h_0} \quad \text{կամ} \quad \tau_{max} = E C_y \varepsilon_\tau, \quad (12)$$

որտեղ $C_y = C_d / C_u$ -ն դեկելի ընդհանրացված անչափ կոշտության գործակիցն է, որը որոշում է նրա բարդ դեֆորմացված վիճակի բնույթը, $\varepsilon_\tau = \delta_\tau / h_0$ -ն դեկելի շոշափող դեֆորմացման հարաբերական երկարացումը, h_0 -ն՝ չդեֆորմացված դեկելի հաստությունը:

Ստացված արդյունքների հիման վրա նկ. 5-ում ցույց են տրված դինամիկ բեռնվածության դեպքում հպման գոտու լայնություն $\tau'(x)_{դին.}$ շոշափող և $\sigma'(x)_{դին.}$ նորմալ լարումների գրաֆիկները: Ակնհայտ է, որ նորմալ ճնշման էպյուրը խախտվում է շոշափող լարման ազդեցությունից և դինամիկ բեռնվածության դեպքում դառնում է անհամաչափ (կետագծեր):



Նկ. 5. Դինամիկ բեռնվածության պայմաններում նորմալ և շոշափող լարումների բաշխվածության սխեման

Եզրակացություն: Ցույց է տրված, որ օֆսեթ և տպող գլանների պտտման ժամանակ առաջացող շոշափող լարումները կախված են դեկելի կոշտության գործակցից, E առանձգականության մոդուլից, հպման գոտու մեծությունից, նորմալ լարման առավելագույն արժեքից, ինչպես նաև դեկելի h_0 հաստությունից, առավելագույն δ_τ շոշափող դեֆորմացումից:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Шахкельдян Б.Н., Загаринская Л.А.** Полиграфические материалы. - М.: Книга, 1988.-328с.
2. **Тюрин А.А.** Печатные машины-автоматы.- М.: Книга, 1980.-416 с.
3. **Солонец В.И.** Исследование жесткостных свойств многослойных упругих покрышек офсетных цилиндров//Вестник МГУП.-2008.- №1.-С.207-214.
4. <https://superbotanik.net/referati/izdatelskoe-delo-i-poligrafiya/statya-ofsetnye-rezinochkanevye-plastiny-i-poddekelnnye-materialy-v-pechatnom-protsesse>

Ա.Ա. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

**ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
ПЕЧАТНЫХ ЦИЛИНДРОВ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ**

Рассмотрены напряженно-деформированное состояние, возникающее в поверхностных слоях жесткой и упругой рабочих поверхностей печатных цилиндров, а также статика и динамика деформаций и относительных перемещений в зоне контакта с учетом жесткости, обобщенным результатом которых возможно обеспечение качества печати.

Ключевые слова: офсетный цилиндр, декель, упругая рабочая поверхность, напряженно-деформированное состояние, относительное перемещение.

A.A. MARGARYAN

**INVESTIGATING THE STRESS-STRAIN STATE OF PRINTING
CYLINDERS IN THE CONTACT ZONE**

The stress-strain state occurring in the surface layers of hard and elastic printing cylinders working surfaces, as well as the statics and dynamics of deformations and the relative displacements in the contact zones are considered, taking into account the stiffness, by whose generalised results, it is possible to ensure the printing quality in the contact zones.

Keywords: offset cylinder, typan, elastic working surface, stress-strain state, relative displacements.

ՀՏԴ 62-52 + 513.1

Կ.Հ. ՍՈՂՈՄՈՆՅԱՆ, Կ.Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ԻՆՎՈՒՅՈՒՑԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Առաջարկվում է տարածության ինվոյուցիոն մի ձևափոխություն, որը սինթեզվում է որպես ուղղագծային ինվոյուցիաների բազմություն՝ հաստատված տարածության գծային կոմպլեքսի ուղիղների վրա: Այդ ձևափոխության հատկությունները թույլ են տալիս ողջ տարածությունն արտապատկերել երկու համառանցք գլանական մակերևույթներով սահմանափակված տիրույթում:

Առանցքային բառեր. ինվոյուցիոն ձևափոխություններ, անիսկական տարրեր, ինվերսիա, ուղիղների կոնգրուենցիա, համառանցք գլանական մակերևույթներ:

Հայտնի է [1], որ ուղղի պրոյեկտիվ ձևափոխությունը որոշվում է երեք զույգ համապատասխան կետերի առաջադրումով: Ընդհանուր դեպքում այդ ձևափոխությունն ունի երկու կրկնակի կետեր: Դիտարկենք այն դեպքը, երբ α ուղղի