

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

OFSET MAŞINLARINDA ÇAP FORMALARININ TİRAJADAVAMLILIĞINA VƏ ÇAPIN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİR EDƏN PARAMETRLƏRİN TƏDQIQI

İxtisas: 3313.02 - Maşınlar, avadanlıqlar və proseslər

Elm sahəsi: - Texnika elmləri

İddiaçı: **Elnur Məqsəd oğlu Hüseynzadə**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı - 2022

Dissertasiya işi Azərbaycan Texniki Universiteti “Mexatronika və maşın dizaynı” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Əməkdar müəllim,
texnika elmləri doktoru, professor
İsa Əli oğlu Xəlilov

Rəsmi opponətlər:

texnika elmləri doktoru, professor
Zakir Əli Ağa oğlu Rüstəmov
texnika elmləri doktoru, professor
İbrahim Əbülfəz oğlu Həbibov
texnika elmləri namizədi, dosent
Hüseyn İbrahim oğlu Mirzəyev

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Texniki Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.32 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri:

t.e.d., prof., Əməkdar mühəndis

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

Vaqif Zahid oğlu Mövlazadə

t.e.d., prof.

Elmi seminarın sədri:

Nizami Şayı oğlu İsmayılov

t.e.d., prof.

Rasim Cavad oğlu Bəşirov



İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Müasir mərhələdə istehsal həcmnin artması və məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi poliqrafiya sənayesinin əsas məsələləri hesab edilir. Bu məsələlərin həlli forma materiallarının çap-texniki xüsusiyyətlərindən, texnoloji və istismar şəraitindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır.

Çap forması vasitəsi ilə yerinə yetirilən çap üsullarının intensiv inkişafına baxmayaraq, həm vərəqli, həm də rulonlu ofset çapı bu gün dünyanın əksər ölkələrinin poliqrafiya sənayesində üstünlük təşkil edir. Ofset çap üsulunun inkişafı, onun bütün texnoloji komponentləri kimi, yarandığı gündən bu günümüzdə qədər çap prosesinin optimallaşdırılması üzrə elmi tədqiqatlarla və texnoloji prosesin optimallaşdırılmış rejimlərinin çapın keyfiyyət xüsusiyyətlərinə təsirinin qiymətləndirilməsi ilə əlaqədardır.

Tədqiqat işlərinin aparılmış təhlili baxımından yastı ofset çap prosesinin müasir inkişafı mərhələsində müasir çap formalarının və çap materiallarının, həmçinin nəmləndirici məhlulların və çap boyalarının geniş çeşidi, müasir vərəqli çap maşınlarının texnoloji imkanları və müasir keyfiyyət meyarları nəzərə alınmaqla, konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin çap keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi üçün sistemli şəkildə, etibarlı bir metodikadan istifadə edilməsinin böyük maraq doğurduğunu demək olar. Bu metodika həmçinin, konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin, yastı ofset çapının idarəetmə prosesinin vacib komponenti hesab edilən, materialların kəmiyyət dəyərlərinə təsirini də öyrənməyə imkan yarada bilər. Belə məlumatların olmaması və həmçinin çap məhsulunun ən yüksək keyfiyyət xüsusiyyətlərinə nail olmaq məqsədi ilə çap prosesinin effektiv idarə olunması üçün bu məlumatların əhəmiyyəti dissertasiyanın aktuallığını müəyyənləşdirir.

Müasir dövrdə çap formalarının tirjadavamlılığının təmin olunması, çapın keyfiyyətinin yüksəldilməsi və ekoloji mühitə və çapın keyfiyyətinə təsir edən boyanın tozlanmasının minimuma endirilməsi üçün konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin bu göstəricilərə təsirinin tədqiq edilməsi, onların optimallaşdırılması və

prosesin idarə olunmasında qanunauyğunluqların bu parametrlərdən asılılığının müəyyən olunması aktualdır. Bu sahədə aparılan kompleks nəzəri və təcrübi tədqiqat işlərinin nəticələrinin çap prosesinin idarə olunmasına tətbiq edilməsi dövrümüzün vacib sayılan məsələlərindəndir.

Bu məqsədlə çap forması səthinin kələ kötürlüyünü nəzərə almaqla dekelin çap forması ilə qarşılıqlı təsirinə tədqiq edilməsi, çap forması səthinin kələ kötürlüyünün dekelin deformasiyasına və boyanın tozlanmasına təsirinə əsaslandırılması, friksion çap cütündə nisbi ötürmənin və aparılan valın yükünün təyin edilməsi, kontakt zonasında dekelin deformasiyasının təyin olunması, konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin çapın kontrastlılığına (K), rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinə (ΔS), ofset çap formalarının tirajdavamlılığına (N_o) təsirinə eksperimental tədqiq edilməsi, alınmış nəticələr əsasında çap formalarının tirajdavamlılığına, ottisklərin keyfiyyətinə və boyanın tozlanmasına təsir edən konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılmasının aparılması həll olunması vacib olan aktual məsələlərdir, həm elmi, həm də praktik əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Çap formalarının tirajdavamlılığının və çap keyfiyyətinin stabilliyinin konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılması ilə təmin olunmasıdır.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı məsələlərin həlli nəzərdə tutulmuşdur:

1. Çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə alınmaqla konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin formanın tirajdavamlılığına, çap keyfiyyətinə və boyanın tozlanmasına təsirinə müəyyən edilməsinin metodikasının işlənməsi;

2. Çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünü nəzərə alınmaqla kontakt zonasında yaranan qüvvələrin hesablanma metodikalarının işlənməsi;

3. Çap prosesində dekelin deformasiyasının müəyyən olunması metodikasının işlənməsi;

4. Konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin formanın tirajdavamlılığına və çapın keyfiyyətinə təsirinin eksperimental tədqiq edilməsi;

5. Çap prosesində çap formalarının tirajdavamlılığının və çap keyfiyyətinin stabilliyinin konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin nizamlanması üsulları ilə nəzəri və eksperimental tədqiqatlar əsasında təmin olunması üçün tövsiyələrin işlənməsi;

6. İşlənmiş metodikaların və əldə olunmuş nəticələrin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi;

Tədqiqat metodları. Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məsələlər laboratoriya və istehsalat şəraitində aparılmış, nəzəri və eksperimental tədqiqatlar əsasında həll edilmişdir. Tədqiqatların aparılması üçün müasir avadanlıq və cihazlardan, o cümlədən müasir tam rəngli ofset çap maşınından, CTP qurğusundan, densitometrdən, profilometrdən və s. tədqiqat vasitələrindən istifadə edilmişdir.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar.

1. Dekelin çap forması ilə qarşılıqlı təsirinin nəzəri tədqiqi:

-çap forması səthinin kələ kötürlüyünün dekelin deformasiyasına və boyanın tozlanmasına təsirinin əsaslandırılması;

-çap forması səthinin kələ kötürlüyünü nəzərə almaqla friksion çap cütündə nisbi ötürmənin və aparılan valın yükünün təyini;

-çap prosesində dekelin deformasiyasının sonlu elementlər metodu ilə təyini.

2. Ekstremal eksperimentlərin planlaşdırılması və təcrübi nəticələrin emal metodikası:

-konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin çapın kontrastlılığına (K), rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinə (ΔS), ofset çap formalarının tirajdavamlılığına (N_o) təsirinin eksperimental tədqiqi;

-çap prosesində çap formalarının tirajdavamlılığının və ottisklərin keyfiyyətinin stabilliyinin təmin olunması üçün optimallaşdırılmanın aparılması.

Tədqiqatın elmi yeniliyi.

Çap formasının tirajdavamlılığı, çapın keyfiyyəti və boyanın tozlanmasına təsir edən əsas konstruktiv, texnoloji və istismar

parametrləri müəyyən olunmuşdur. Nəzəri və eksperimental tədqiqatlar əsasında çap formasının tirajdavamlılığı, çapın keyfiyyəti və boyanın tozlanması ilə konstruktiv parametrlər – dekel, çap forması, texnoloji parametrlər – kağız və istismar parametrləri – çap təzyiqi və çap sürəti arasında qarşılıqlı əlaqələr müəyyən olunmuşdur.

Çap formasının tirajdavamlılığı, çapın keyfiyyəti və boyanın tozlanmasına müəyyən olunmuş konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin təsirinin tədqiq və qiymətləndirilməsi metodikası işlənmişdir.

Çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə alınmaqla kontakt zonasında yaranan qüvvələrin, çap təzyiqinin və kontakt zolağının ölçülərinin hesablanması metodikaları işlənmişdir.

Çap formalarının səthinin mikrohəndəsi parametrlərini nəzərə almaqla konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin çap formasının tirajdavamlılığına və çapın keyfiyyətinə təsirinin qanunauyğunluğunu ifadə edən riyazi asılılıq müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.

Çap formasının tirajdavamlılığını və çapın keyfiyyətini yüksəltməyə və eyni zamanda boyanın minimal tozlanmasını təmin etməyə imkan verən metodika işlənmiş və tətbiq olunmuşdur. Ofset çap üsulu əsasında aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri və müəyyən olunmuş qanunauyğunluqlar digər çap üsullarında tətbiq olunaraq çap keyfiyyətinin və çap formasının tirajdavamlılığının yüksəldilməsinə imkan verir.

Təklif olunan üsullarla çap formasının tirajdavamlılığının və çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi maya dəyərini artırmır, maşınların boş dayanma vaxtlarını ixtisar edir və nəticədə istehsalın iqtisadi səmərəliliyini yüksəltməyə imkan verir.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı konfrans, simpozium və seminarlarda təqdim olunaraq müzakirə olunmuşdur.

1. Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 91-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gənclər və elmi texniki tərəqqi” mövzusunda tələbə və gənc tədqiqatçıların

Respublika elmi - texniki konfransı, Bakı, 2014;

2. International Symposium of Mechanism and Machine Sciens, 2017. AzCIFTtoMM-Azerbaijan Technical University. 11-14 september, 2017, Baku, Azerbaijan;

3. Innovation in science, education and texnology. LV international correspondence scientific and praktikal conference (London, United Kingdom, 18-20 september, 2019).

4. Innovation in Science, Education and Technology. XXI international correspondence scientific and practical conference (London, United Kingdom, April 21-22, 2021).

İşin əsas məzmunu 15 əsərdə müxtəlif nüfuzlu jurnallarda nəşr olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi Azərbaycan Texniki Universitetinin “Mexatronika və maşın dizaynı” kafedrasında yerinə yetirilmişdir. Dissertasiya işinin nəticələri “Çaşıoğlu” və “İndiqo” ASC nəşriyyat–poliqrafiya müəssisələrində çap prosesində yoxlamadan keçərək tətbiq olunmuşdur.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya işi girişdən, 4 fəsildən, ümumi nəticələrdən, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir.

Dissertasiya 270 səhifə A4 formatında təqdim olunmuş, işdə 33 şəkil, 21 cədvəl, 182 adda ədəbiyyat mənbəyi və əlavələr vardır.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılmış, işin məqsədi və vəzifələri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın elmi yenilikləri, elmi və təcrübi əhəmiyyəti formalaşdırılmışdır. İşin aprobasiyası və dərcinə, strukturu və həcminə dair məlumatlar verilmişdir.

Birinci fəsil ofset çap formalarının tirajdavamlılığı və çapın keyfiyyətinin təmin olunması məsələlərinə həsr edilmişdir. Burada çap aparatı və ofset çap prosesinin xüsusiyyətləri, ofset çap formalarının yeyilməyədavamlılığı, çap prosesinin konstruktiv-

texnoloji istismar xüsusiyyətləri, tirajın keyfiyyəti, çap formalarının tirajdavamlılığına və çapın keyfiyyətinə nəzarət metod və vasitələri, ofset çap formalarının tirajdavamlılığının və çap keyfiyyətinin artırılması yolları icmal olunmuşdur.

Araşdırılan problemə dair elmi - tədqiqat işlərinin təhlili göstərmişdir ki, çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılması poliqrafiya sənayesində çoxcəhətli və fərqli şəkildə həll olunur.

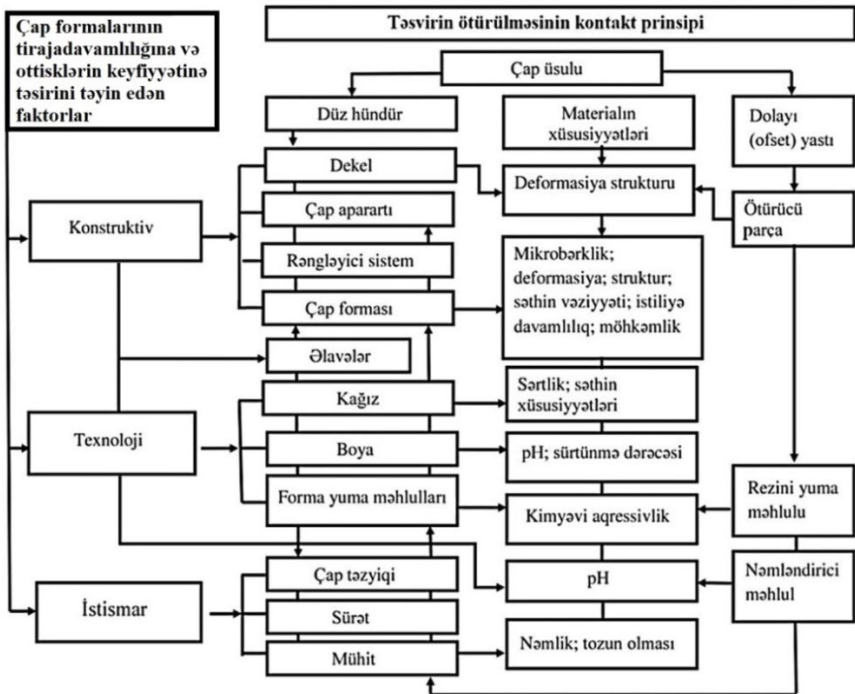
Müəyyən olunmuşdur ki, çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılması üsulları və vasitələri universal deyil və bütün çap növləri və üsullarına tətbiq oluna bilməz. Bu üsul və vasitələr ancaq fərdi qaydada və ayrılıqda baxılmalıdır, çünki hər bir çap üsulu və növü üçün çap formalarının konstruktiv və fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri xeyli fərqlənir.

Bu tədqiqatlarda göstərilmişdir ki, çap formalarının tirajdavamlılığına və ottisklərin keyfiyyətinə formaların və çap olunan materialın mexaniki xüsusiyyətlərinin təsirindən daha vacib texnoloji, konstruktiv və istismar parametrlərinin təsiri hesab edilir. Bu səbəbdən konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılması yolu ilə, çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılması üsulunun istifadəsi rəşional yol hesab edilə bilər. Beləliklə, aparılmış ədəbiyyat icmalı göstərmişdir ki, müxtəlif çap növü və üsulunda konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılmasından çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılması üçün istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu parametrlərin çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılmasına kompleks şəkildə təsirinin tədqiqi olduqca vacibdir.

Formanın tirajdavamlılığına təsir edən bütün faktorlar 3 qrupa bölünmüşdür: konstruktiv, texnoloji və istismar.

Cədvəldə çap formalarının tirajdavamlılığına və ottisklərin keyfiyyətinə təsirini təyin edən faktorların təsnifatlaşdırılma sxemi verilmişdir (Şək. 1).

İstismar parametri hesab edilən çap təzyiqi konstruktiv parametrlərə aid edilən dekel və çap forması paketlərindən asılı olduğu üçün nəzəri hesablamalarda və çap prosesində onların bütün elementləri nəzərə alınmalıdır. Lakin icmal olunmuş tədqiqat işlərində çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünün formaların tirajadavamlılığına, ottisklərin keyfiyyətinə və həmçinin kontakt zonasında yaranan qüvvələrə təsiri demək olar ki, tədqiq edilməmişdir. Eyni zamanda çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünün dekel materialının deformasiyasına təsiri hesablamalarda nəzərə alınmamışdır. Kontakt zonasında deformasiyanın təyin edilməsi prosesi imitasiya edən model üzərində aparılmışdır.



Şək. 1. Çap formalarının tirajadavamlılığına və ottisklərin keyfiyyətinə təsirini təyin edən faktorların təsnifatlaşdırılma sxemi

Çap formalarının tirajdavamlılığının və çap keyfiyyətinin yüksəldilməsinin tədqiqi üzrə icmal olunmuş işlərin əksəriyyətində göstərilmişdir ki, bütün kontakt üsulu ilə çap proseslərində hər bir çap formasının maksimal tirajdavamlılığı onların texnoloji istismar proseslərinin optimal şəraitində əldə edilə bilər.

Müasir dövrdə çap formalarının tirajdavamlılığının təmin olunması və çapın keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılması və prosesin idarə olunmasında qanunauyğunluqların bu parametrlərdən asılılığının müəyyən olunması mühüm texniki-iqtisadi səmərə verə bilər və perspektivli istiqamətdir. Bu sahədə aparılan kompleks nəzəri və təcrübi tədqiqat işlərinin nəticələrinin çap prosesinin idarə olunmasına tətbiq edilməsi poliqrafiya istehsalında xammal və materiallara qənaət etməyə və məhsuldarlığı artırmağa imkan yaradır.

Araşdırılan tədqiqat işlərindən məlum olmuşdur ki, çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünün formaların tirajdavamlılığına, ottisklərin keyfiyyətinə, boyanın tozlanmasına və həmçinin kontakt zonasında yaranan qüvvələrə təsiri geniş tədqiq edilməmişdir. Eyni zamanda çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünü dekel materialının deformasiyasına təsiri hesablamalarda nəzərə alınmamışdır. Kontakt zonasında deformasiyanın təyin edilməsi prosesi imitasiya edən model üzərində aparılmışdır.

İkinci fəsil konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin ofset çap formalarının tirajdavamlılığına və ottisklərin keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi metodlarının şərhinə həsr olunmuşdur.

Konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin formanın tirajdavamlılığına, çap keyfiyyətinə və boyanın tozlanmasına təsirinin müəyyən edilməsi üçün çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə alınmaqla kontakt zonasında yaranan qüvvələrin və kontakt zolağının ölçülərinin hesablanması metodikaları işlənmiş, çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünün çap cütünün mexanikasına təsiri tədqiq edilmiş, həmçinin çap prosesində dekelin deformasiyası sonlu elementlər metodu ilə müəyyən olunmuşdur.

Ümumi halda kontaktda olan hissələrin səthi qüvvələrin təsiri

ilə bir-birinə yaxınlaşır. Qarşılıqlı təsirdə olan çap forması və dekelin faktiki toxunmasında çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünün dekelin səthinə daxil olması baş verir.

Çap formasının kələ kötür səthin nahamarlıqlarının dekelə daxil olmasını müəyyən etmək üçün kələ kötürlüyün diskret modelindən istifadə edilmişdir. Nahamarlığın radiusu $R = a_c^2 / (2\omega R_{max})$, əsası a_c və hündürlüyü ωR_{max} olan eyni sferik seqmentlərin məcmusu kimi göstərilmişdir. Bu halda səthin dayaq əyrisini təsvir etmək üçün nizamlanmış natamam beta funksiyanı istifadə edilmişdir.

$$\eta(c) = \frac{B_\varepsilon(p, q)}{B(p, q)} \quad (1)$$

burada $B_\varepsilon(p, q)$, $B(p, q)$ - müvafiq olaraq natamam və tam beta funksiya;

p və q - kələ kötürlüyün hündürlük parametrləri ilə təyin olunan beta funksiyanın parametrləridir;

Kələ kötür səthin i -ci nahamarlığı üçün daxil olma qiyməti aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$h_i = (\varepsilon - u)R_{max} \quad (2)$$

burada ε nisbi yaxınlaşmadır i nahamarlığının təpə nöqtəsinə qədər olan ilkin məsafədir.

du qatındaki təpələrin sayı:

$$dn_r = n_c \varphi'_n(u) du, \quad n_c = \frac{A_c}{\pi a_c} \quad (3)$$

burada n_c - sferaların sayı; A_c - kontaktın kontur sahəsidir.

Kələ kötür səthin nahamarlığının daxil olma qiyməti nəzərə alındıqdan sonra nisbi ötürmə aşağıdakı şəkildə təyin edilmişdir:

$$i_{ave} = 1 - q_o \varepsilon_o + \frac{\lambda}{R_E} + \frac{R_{max}}{R_E} (\varepsilon - u) \varphi'_n(u) du \quad (4)$$

$q = 0$ olduqda - ideal preslənmiş dekellər üçün

$$i_{ave} = 1 + \frac{\lambda}{R_E} + \frac{R_{max}}{R_E} (\varepsilon - u) \varphi'_n(u) du \quad (5)$$

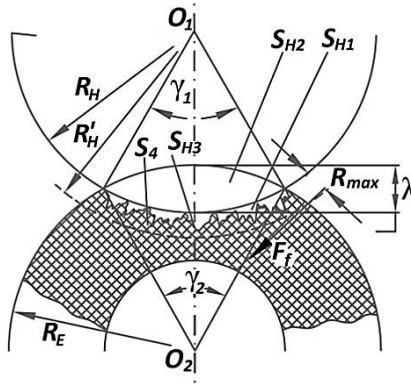
və $q = 1$ olduqda - ideal elastik dekellər üçün

$$i_{ave} = 1 - \varepsilon_o + \frac{\lambda}{R_E} + \frac{R_{max}}{R_E} (\varepsilon - u) \varphi'_n(u) du \quad (6)$$

(5) və (6)-dan göründüyü kimi deformasiyanın λ və ya ε_o artması ilə elastik dekellər üçün i_{ave} -nin qiyməti azalır, preslənənlər üçün isə əksinə, artır. Hər iki növ dekel üçün i_{ave} -ə çap forması səthinin kələ kötürlüyü R_{max} analogi olaraq təsir göstərir.

Bu halda çap forması səthinin kələ-kötürlüyünün sürtünmə qüvvələrinə təsirini müəyyən etmək üçün aşağıdakı hesablama sxemi qəbul edilmişdir (şək.2).

Ofset çap prosesinin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, forma və ofset silindrlərinin kontakt zonalarının qarşılıqlı təsiri olduğu zaman elastik doymuş kontakt yarandıqda ümumi və sürtünmə qüvvələri təyin edilmişdir.



Şək. 2 Çap forması səthinin kələ – kötürlüyünü nəzərə alaraq friksion çap cütündə yaranan qüvvələrin hesablanması sxemi

Qüvvələri təyin etmək üçün forma səthinin kələ kötür qatının altındakı dekel materialının deformasiya olunmuş həcmi müəyyən

edilmişdir. Bunun üçün sxem üzrə (şək.2) işarələnmiş aşağıdakı sahələr qeyd edilərək hesablanmışdır:

S_{H1} - çap forması səthinin kələ kötürlüyü nəzərə alınmaqla mərkəzi bucağa γ_1 uyğun olan kontakt zonası sektorunun sahəsidir;

S_{H2} -çap forması səthinin kələ kötürlüyü nəzərə alınmadan mərkəzi bucağa γ_1 uyğun olan kontakt zonası sektorunun sahəsidir;

S_{H3} -mərkəzi bucağa γ_1 uyğun olan kontakt zonasının sektoruna daxil olan çap forması səthinin kələ kötür qatının altındakı sahədir.

S_4 -çap forması səthinin kələ kötür təbəqəsindən sərbəst kontakt zonası sektoruna daxil olan boşluq sahəsidir. Bu sahə mərkəzi bucağa γ_1 uyğun olan kontakt zonası sektorunda çap formasının kələ – kötür səthinin altındakı deformasiya edilmiş dekel qatının sahəsinə bərabərdir.

Kələ kötür qatın altındakı dekel materialının deformasiya olunmuş həcmi müəyyən etmək üçün sxem üzrə qeyd olunmuş sahələri müəyyən edirik:

Çap forması səthinin kələ kötür təbəqəsindən sərbəst olan boşluq sahəsinə müəyyən edək.

$$S_4 = S_{H1} - S_{H2} - S_{H3} \quad (7)$$

Çap forması səthinin kələ kötür qatının altındakı dekel materialının deformasiya olunmuş həcmi təyin edək

$$V = S_4 \cdot L \quad (8)$$

Burada L – kontaktda olan silindirlərin doğuranı üzrə kontakt uzunluğudur.

Sxem üzrə müəyyən hesablamaları nəzərə almalqla (8)-i aşağıdakı şəkildə yazaq

$$V = \frac{\pi R'_H L}{180^\circ} \gamma_1 \left[\frac{R_{max}(2R'_H - R_{max})}{2R'_H} - R_a \right] \quad (9)$$

(9)-u məlum düsturlarda nəzərə almaqla ümumi sürtünmə qüvvəsini

$$F_f = \frac{\pi \cdot L \cdot \gamma_1 \cdot n_c \cdot \omega \cdot R_{max} [R_{max}(2R'_H - R_{max}) - 2R'_H - R_a]}{2 \cdot h \cdot h_c \cdot 180^\circ} \times$$

$$\times \left\{ \left[\tau_o + \frac{0,4E}{1 - \mu^2} \sqrt{\frac{\varepsilon_{ave} h_{max}}{R}} \right] + \frac{0,125 \alpha_{hys} \cdot b \cdot \varepsilon_{ave}^{\nu-1} \cdot E \cdot h_{max} \sqrt{\varepsilon_{ave}}}{\pi R (1 - \mu)^2} \right\} \quad (10)$$

normal qüvvəni

$$P = \frac{0,2 \cdot E \cdot \pi \cdot L \cdot \gamma_1 \cdot n_c \cdot \omega \cdot R_{max} [R_{max}(2R'_H - R_{max}) - 2R'_H - R_a]}{2 \cdot h \cdot h_c \cdot 180^\circ (1 - \mu^2)} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{b \cdot h_{max} \cdot \varepsilon_{ave}^2}{R}} \quad (11)$$

vala tətbiq olunan ümumi momentin maksimum qiymətini

$$M_E^{max} = \frac{\pi \cdot L \cdot \gamma_1 \cdot n_c \cdot \omega \cdot R_{max} [R_{max}(2R'_H - R_{max}) - 2R'_H - R_a]}{2 \cdot h \cdot h_c \cdot 180^\circ}$$

$$\times \left\{ \left[\tau_o + \frac{0,4E}{1 - \mu^2} \sqrt{\frac{\varepsilon_{ave} h_{max}}{R}} \right] \frac{\varepsilon_{ave}}{2} + \frac{0,125 \alpha_{hys} \cdot b \cdot \varepsilon_{ave}^{\nu-1} \cdot E \cdot h_{max} \sqrt{\varepsilon_{ave}}}{\pi R (1 - \mu^2)} \right\} \times$$

$$\times \{R_E - [\lambda + (\varepsilon - u)R_{max} \cdot \varphi'_n(u) du]\} \quad (12)$$

şəklində yazıla bilər.

M_E momentinin ən böyük qiyməti M_E^{max} – aşağıdakı şərtlər daxilində $Q = Q_2$, yəni, $Q_1 = 0$; $e = 1$; $e_o = m_o$ olduqda hesablanır

$$\text{Burada } e = \frac{2}{b} x_o \text{ və } e_o = \frac{m_o}{2} (K_m + 1) \quad (13)$$

$$K_m = \frac{M_E}{M_E^{max}} ; \quad b - \text{ kontakt eni } \quad b = 2 \sqrt{\frac{2R_E \cdot R_H}{R_E + R_H} \cdot \lambda}$$

düsturunun əsasında həmçinin kələ-kötürük nəzərə alınmaqla hesablanmışdır .

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, çap forması səthinin kələ-kötürlüyü, habelə onun mikronahamarlığının dekelə daxil olması silindrlərin mərkəzləri və nisbi mərkəz məsafəsinin, həmçinin müvafiq olaraq maksimal momentin azalmasına və nisbi ötürmə ədədinin artmasına səbəb olur.

burada E - deformasiya olunmuş materialın elastiklik modulu; μ – bu materialın Puasson əmsalı; α_{hys} – mürəkkəb gərginlikli vəziyyətdə materialın histerezis itkisinin əmsalı; h_{ave} – mikronahamarlığın daxil olmasının orta qiyməti; h_{max} – mikronahamarlığın daxil olmasının maksimum qiyməti; ε - qarşılıqlı təsir edən bərk cisimlərin səthləri arasındakı orta nisbi yaxınlaşma; b və ν səthin dayaq əyrisinin parametrləridir; A_c – kontaktın kontur sahəsidir; τ_o və β – sürtünən cütlərin şəraitindən asılı olaraq friksion xüsusiyyətlərdir; R – mikronahamarlığın əyrilik radiusudur.

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, çap forması səthinin kələ-kötürlüyü, habelə onun mikronahamarlığının dekelə daxil olması silindrlərin mərkəzləri a və nisbi mərkəz məsafəsinin a_o , həmçinin müvafiq olaraq maksimal momentin M_E^{max} azalmasına və nisbi ötürmə ədədinin i artmasına səbəb olur.

Təqdim olunan metodikaya əsasən nisbi ötürmə ədədinin qiyməti, ümumi qüvvə və sürtünmə qüvvəsi çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə alınmaqla hesablanmışdır. Hesablamalar Rapida KBA 105 çap maşınının texniki parametrləri əsasında aparılmışdır.

Tədqiqatların nəticələrinə əsasən $e_o = f(k_m)$, $i = f(e)$,
 $e_o = f(e, m)$ asılılıqlarının qrafikləri qurulmuşdur (şək. 2).

1 - Çap forması səthinin kələ-kötürlüyünü nəzərə alaraq $i = f(e)$ asılılığının qrafiki; 2 - çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə alınmadan $i = f(e)$ asılılığının qrafiki; 3- $e_o = f(K_m)$ asılılığının qrafiki ; 4 - $e_o = f(e)$ asılılığın qrafiki; 5- çap forması səthinin kələ-kötürlüyünü nəzərə alaraq, $i = f(K_m)$ asılılığının

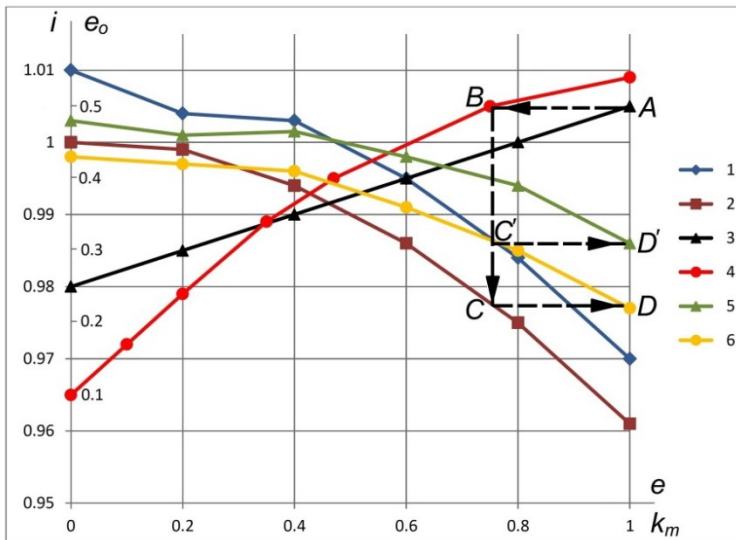
qrafiki və 6 - çap formasının səthinin kələ kötürlüyü nəzərə alınmadan $i = f(K_m)$ asılılığının qrafiki.

Məlum metodika üzrə $e_o = f(k_m)$, $i = f(e)$, $e_o = f(e, m)$ məlum funksiyaların qrafiklərindən istifadə edərək $i = f(k_m)$ asılılığının əyrisi qurulmuşdur. Eyni qrafiklərdən istifadə edərək A, B, C, D nöqtələri üzrə $i = f(k_m)$ asılılıq əyrisini ardıcılıqla sxemə əsasən qururuq (Şək. 3).

$$A(k_m = 1) \rightarrow B(e_o = 0,5) \rightarrow C(e = 0,75) \rightarrow D(i = 0,978).$$

Mötərizələrdə e_o , e və i - nin qiymətləri $k_m = 1$ olan hal üçün göstərilmişdir.

$i = f(e)$ və $i = f(K_m)$ asılılıqların qrafiklərində, (kələ – kötürlük nəzərə alınmaqla nisbi ötürmə ədədinin təyin edilməsi) başlanğıcda əyrilərin kəskin enişi çap maşını işə salındıqdan sonra çap formasının səthinin mikrohəndəsəsinin yeyilərək uyğunlaşması ilə izah edilir. Bu mərhələdə boyanın tozlanmasının yaranmasında iştirak edəcək maksimum boyanın miqdarı proqnozlaşdırılır.



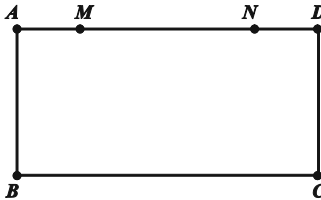
Şək. 3. Çap forması səthinin kələ kötürlüyünün friksion çap cütlüyünün mexanikasına təsirini müəyyən edən asılılıqların qrafikləri.

Təqdim olunmuş metodika üzrə hesablamalar çap kontakt zonasındaki təzyiq nəzərə alınmadan aparılır. Bu hesablama metodikası çap ottisklərinin keyfiyyətini və çap formalarının tirajadavamlılığını proqnozlaşdırmağa, habelə çap prosesindən əvvəl çap maşınıni düzgün sazlamağa imkan verir.

Çap prosesində dekelin deformasiyasının optimal qiymətini təyin etmək üçün kontakt zonasında çap formasının elastik dekellə kontaktının en kəsiyində aşağıdakı şərtlər daxilində elastiklik məsələsinə baxılmışdır (şək.4):

- a) Kontakt zonasına daxili və xarici termiki gərginliklər təsir etmir və o yalnız xarici qüvvənin təsiri altındadır.
- b) Forma materialı deformasiyaya uğramayan, dekelin materialı isə elastik deformasiyalar nəzəriyyəsinə tabe olandır.
- c) Materialların xüsusiyyəti temperaturdan asılı deyil.

Məsələ tarazlıq tənliklərinin həllinə gətirilmişdir. Dekelin materialı Huk qanununa tabe olur. Dekelin en kəsiyində aşağıdakı sərhəd şərtləri daxilində gərginlikli deformasiyalı vəziyyətə baxılmışdır.



Şək. 4. Dekelin en kəsiyində deformasiyanın hesablanması sxemi

$$U_i(x, y) = 0 \quad \text{AB, BC, CD, AM və ND parçalarında}$$

$$q_i = p \quad \text{MN parçasında}$$

Burada, $U_i(x, y)$ - yerdəyişmələr, P - xarici qüvvələrdir.

Elastiklik məsələsi variasiya prinsipi və sonlu elementlər metodundan istifadə etməklə həll olunmuşdur.

Sıfırıncı yaxınlaşmada bircins elastik materiala malik olacağıq. Elastiklik məsələsinin həlli sistemin tam potensial enerjisinin funksionalının (2) minimumlaşdırılmasına ekvivalentdir.

Elastiklik məsələsi variasiya prinsipi və sonlu elementlər metodundan istifadə etməklə həll olunmuşdur.

Sıfırıncı yaxınlaşmada birincins elastik materiala malik olacağıq. Elastiklik məsələsinin həlli sistemin tam potensial enerjisinin funksionalının (3) minimumlaşdırılmasına ekvivalentdir.

$$\Pi_{(\varepsilon_{ij})} = \int_v \vec{u}(\varepsilon)dv - \int_{B_q} P, U, dB - \int_v R, U, dv \quad (14)$$

(14) funksionalının minimumlaşdırılması üçün sonlu elementlər metodu tətbiq edilmişdir. Variasiya hesablamasının köməylə göstərilmişdir ki, elastiklik nəzəriyyəsinin tənliklərini təmin edən $U(x,y)$ -in həlli (14) funksionalını minimumlaşdıran funksiya ilə üst-üstə düşür.

Yerdəyişmələrin qiyməti sərhəddə məlum olduğu üçün sistemin potensial enerjisi minimumlaşdırılmışdır.

Yerdəyişmələr müəyyən olunduqdan sonra deformasiya və gərginliklərin tenzor komponentləri hesablanmışdır.

Deformasiya və yerdəyişmələr arasındakı əlaqələrin nisbətini aşağıdakı şəkildə yazı bilərik:

$$\varepsilon_{xx} = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \varepsilon_{yy} = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \quad (15)$$

Burada, $u, v - x, y$ koordinat oxlarının istiqamətinə uyğun olaraq yerdəyişmə komponentləridir.

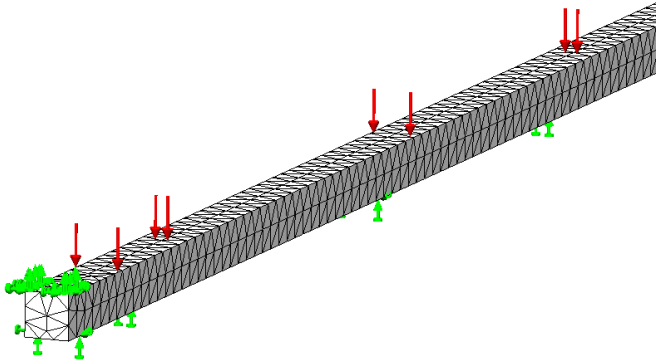
u və $v -$ nin qiymətləri (14) funksionalına stasionar qiymətlər verir. u və v tənliklər sisteminin (16) həlli kimi təyin edilir:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Pi}{\partial u} = 0 \\ \frac{\partial \Pi}{\partial v} = 0 \end{cases} \quad (16)$$

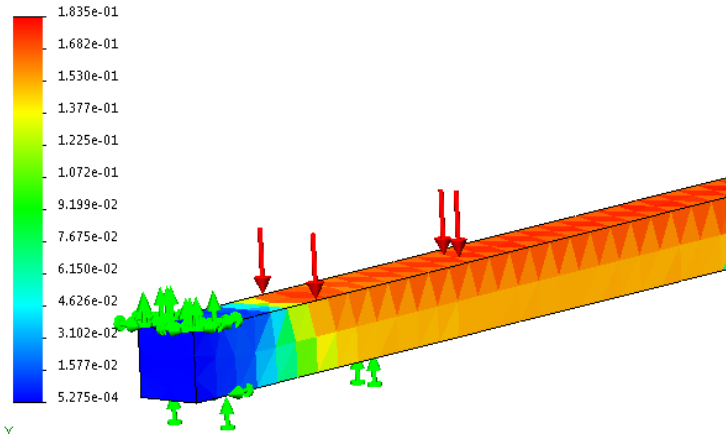
Qovşaqlar üzrə element tənliklərinin komponentləri birləşdirilmiş və (17) tipli xətti cəbri tənliklər alınmışdır:

$$Ax = B \quad (17)$$

Bu tip cəbri xətti tənliklər sistemini həll etmək üçün Qaus, Zeydel və Relaksasiya kənarlaşdırılmalarında iterasiya metodundan istifadə edilmişdir. Bu məsələnin analitik həlli kifayət qədər mürəkkəb olduğu üçün kompüter texnologiyalarının tətbiqi ilə dekelin iş prosesində yaranan deformasiyalarının elektron formada təhlili aparılmışdır. Simulation əlavələri sonlu elementlər metodu ilə işlədiyi üçün dekel tetraedrlərdən ibarət meş şəkildə təsvir edilmişdir (şək. 5).



Şəkil. 5. Dekelin çap kontakt zolağında deformasiyanın 3D modeldə sonlu elementlər metodu ilə hesablamə sxemi.



Şəkil. 6. Dekelin çap kontakt zolağında əyilmə epyuru

Digər sərhəd şərtləri daxil edildikdən sonra SolidWorks proqramının simulation əlavəsindən istifadə edilərək hesabat yerinə yetirilmişdir. Nəticələrin analizi onu göstərir ki, dekelin nisbi deformasiyası (0,98mm) praktikada alınan nəticələr ilə çox yaxın olmuşdur. Ən böyük deformasiyalar kənarlardan 10mm məsafədən başlamaqla dekelin eni boyu kontakt zonasında bərabər paylanmışdır (şək. 6).

Üçüncü fəsil ofset çap formalarının tirajdavamlılığının və ottisklərin keyfiyyətinin eksperimental tədqiqi və alınmış nəticələrin müzakirəsinə həsr olunmuşdur.

Çap formalarının tirajdavamlılığı və ottisklərin keyfiyyəti haqqında obyektiv mülahizə yürütmək üçün ottisklərin sayı, çap kontrastı və rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinə, texnoloji təzyiqin, kağızın çəkisinin, çap sürətinin, dekel materialının möhkəmliyinin və çap forması səthinin kələ-kötürlüyünün təsiri tədqiq edilmişdir. Göstərilən keyfiyyət kriteriyalarını tədqiq etmək üçün çap olunmuş ottisklər üzərindəki 75% və 100%-li rastrlı sahələr densitometrə ölçülmüş və alınmış nəticələr formanın səthində olan uyğun rastrlı sahəlinin optik sıxlığı ilə müqayisə olunmuşdur.

Eksperimentlərin aparılması üçün monometalik fotopoli-mer LP–NV markalı çap lövhələrindən istifadə edilmişdir. Çap lövhəsinin qalınlığı 0,15- 0,4 mm, həlletmə qabiliyyəti 200 LPI -dir.

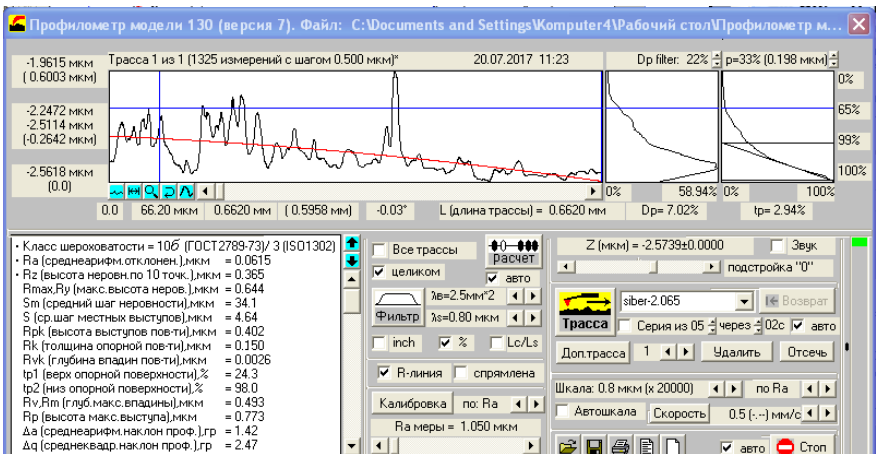
Rastrlanmış informasiyanın çap formasına köçürülməsi üçün “Çaşıoğlu” MMC-yə məxsus FUJIFILM şirkətinin istehsalı olan Luxel V – Vx 9600 CTP qurğusundan istifadə edilmişdir.

Hazır çap formalarının səthində olan informasiyanın optik sıxlığı “Çaşıoğlu” MMC-də “iCPlate II” modelli densitometrə müəyyən olunmuşdur.

Hazırlanmış çap formalarından ottisklər “Çaşıoğlu” MMC-nin mətbəəsində Yaponiya istehsalı olan KOMORÍ markalı Lithron–28 modelli çap maşınlarında çap edilmişdir. Ottiskləri hazırlamaq üçün maşının samonaklad stoluna müxtəlif çəkili 50x70 sm. formatlı ofset və təbaşirli kağız vərəqlər yığılmışdır. Eksperimentlərin aparılması üçün ofset barabanına müxtəlif bərklikdə olan dekel (rezin) çəkilmis-

dir. Bu materialın bərkliyi Şorun A şkalasına görə HSA 65-70 intervalında dəyişmişdir. Çap olunan ottisklər üçün ofset kağızı $m_o=60-100 \text{ q/m}^2$, təbaşirli parlaq kağız isə $m_t=90-200 \text{ q/m}^2$ çəkiddə, 50x70 sm. formatında seçilmişdir. Çap formasının səthinin kələ-kötrülməyi $R_{max}=0,64-2,98 \text{ mkm}$ həddində olmuşdur. Səthin kələ-kötrülməyi profilometr-130 vasitəsi ilə AzTU-nun laboratoriyasında ölçülmüş və profiloqramları çəkilmişdir (Şəkil. 7 profiloqram nümunəsi).

Seçilmiş dekəlin materialına və kağızın xüsusiyyətlərinə əsasən texnoloji təzyiq $p=0,8-2,0 \text{ MPa}$ həddində dəyişmişdir. Çap prosesinin mərhələlərindən asılı olaraq çap sürəti $V=2,5-3,5 \text{ m/s}$ həddində dəyişmişdir. Seçilmiş parametrlər göstərilən hədlər daxilində variyasiya olunmuşdur.



Şəkil. 7. Çap formasını səthinin profilometr mod.130 vasitəsi ilə çəkilmiş profiloqramı

Çap olunmuş ottisklərə operator tərəfindən nəzarət edilmişdir.

Çap kontrastlığını xarakterizə edən Şirmer əmsalı-K, rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsi - ΔS və çap formalarının tirajdavamlılığını xarakterizə edən ottisklərin sayının - N_{ott} -in konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərdən asılılığı eksperimental olaraq tədqiq edilmişdir:

$$\Delta S = f(v, m, P, HSA, R_{max}), K = f(v, m, P, HSA, R_{max}),$$

$$N_{ott} = f(v, m, P, HSA, R_{max}) \quad (18)$$

Ekspərimentlər planlaşdırmanın tərrib edilmiş matrisası üzrə bərabər sayda təkrarlamalarla aparılmışdır.

Ekspərimentin nəticələrinin verilmiş metodla emalında aşağıdakı kriteriyalar yoxlanmışdır:

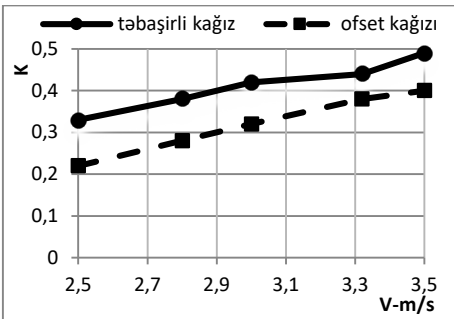
-Koxren kriteriyasından istifadə etməklə sınaqların dispersiyasının həmcinsliyinin hipotezi;

-Styudent kriteriyasından istifadə etməklə reqresiya əmsallarının statik qiymətləri;

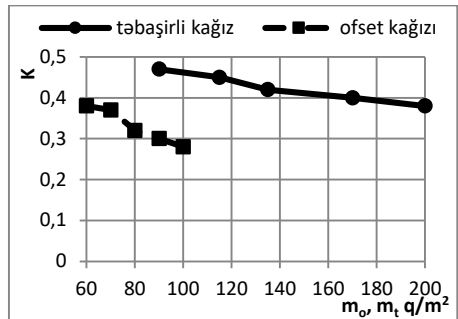
-Fişerin F kriteriyasının köməylə modelin adekvatlığının hipotezi.

Koxren, Styudent və Fişer kriteriyalarının istifadə olunması ekspərimentlərin nəticələrinin normal paylanması nəzərdə tutur.

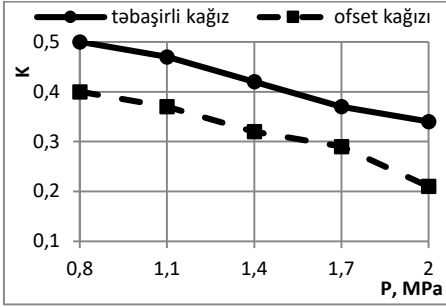
Aparılmış ekspərimentlərin nəticələri qara rəngin nümunəsində aşağıdakı şəkillərdəki qrafiklərdə verilmişdir (şək. 8-21).



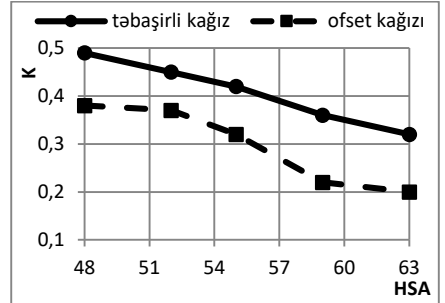
Şək. 8. Şirmer əmsalının k çap sürətindən v asılılıq qrafikləri



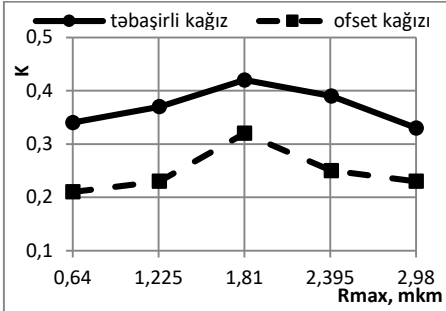
Şək. 9. Şirmer əmsalının k kağızın çəkisindən m_t, m_o asılılıq qrafikləri



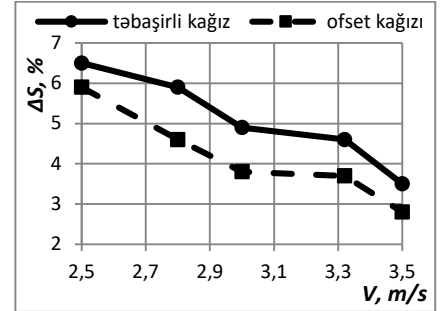
Şək 10. Şirmer əmsalının k texnoloji təzyiqindən P asılılıq qrafikləri



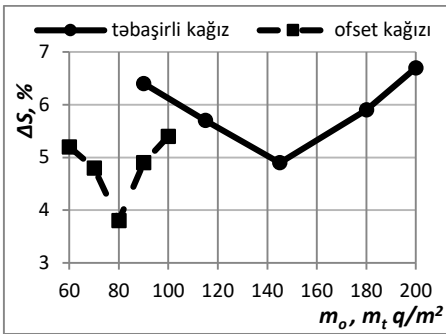
Şək 11. Şirmer əmsalının k dekel materialının bərkliyindən HSA asılılıq qrafikləri



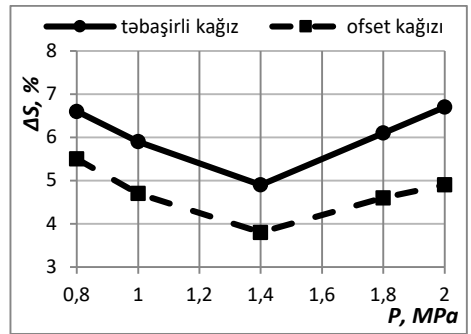
Şək 12. Şirmer əmsalının - K forma səthinin kələ-kötürlüyündən - R_{max} asılılıq qrafikləri



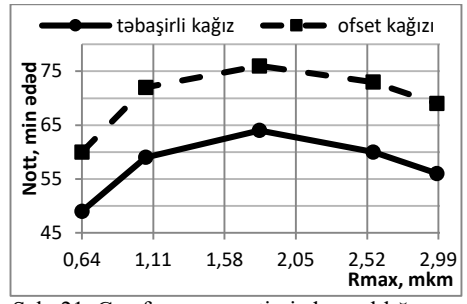
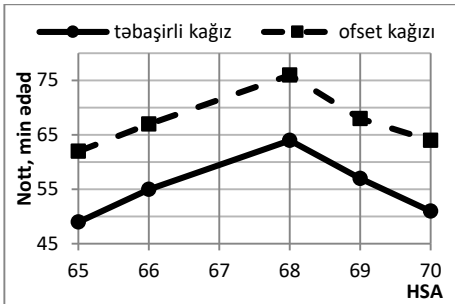
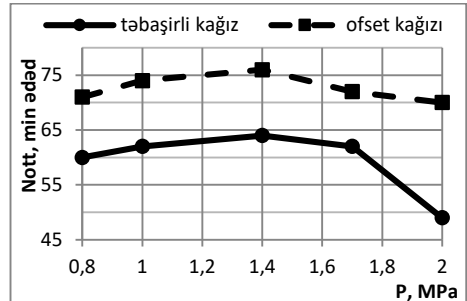
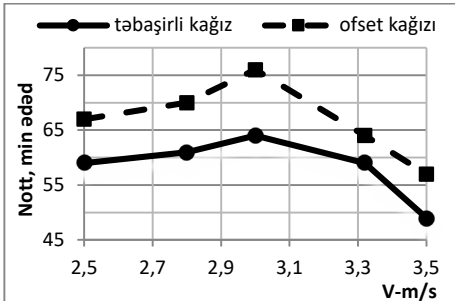
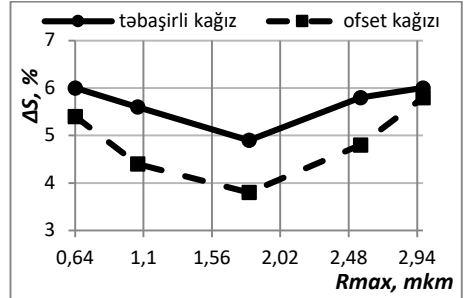
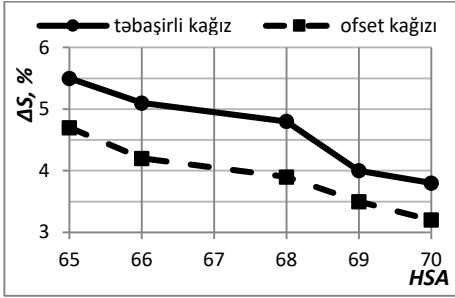
Şək 13. Rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinin ΔS çap sürətindən v asılılıq qrafikləri



Şək 14. Rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinin ΔS kağızın çəkisindən m_t, m_o asılılıq qrafikləri



Şək 15. Rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinin ΔS texnoloji təzyiqindən P asılılıq qrafikləri



Ottiskləri ofset kağızında çap olunduqda texnoloji təzyiqin nizamlanması üçün konstruktiv texnoloji və istismar parametrlərinin aşağıdakı optimal qiymətləri götürülmüşdür:

- çap sürəti - $V = 3 \text{ m/s}$;
- kağızın çəkisi - $m_o = 80 \text{ q/m}^2$
- dekel materialının bərkliyi şorun A şkalası ilə -HSA67,99
- çap formasının səthinin kələ-kötürlüyü - $R_{max}=1,80 \text{ mkm}$

Texnoloji təzyiqin optimal qiyməti tam faktorlu planlaşdırma əsasında müəyyən olunmuş $p = 1,4 \text{ MPa}$ həddində nizamlanmışdır.

Ottiskləri təbaşirli parlaq kağızda çap olunduqda kağızın çəkisi - $m_t = 145 \text{ q/m}^2$ götürülmüş konstruktiv texnoloji və istismar parametrləri ottisklərin ofset kağızında çap olunduğu halda olduğu kimi qəbul edilmişdir.

Texnoloji təzyiqin proses zamanı nizamlanması üçün təklif olunmuş bu üsulla çap formalarının tirajdavamlılığını və ottisklərin yüksək keyfiyyətinin stabilliyini və onların eyniliyini təmin etmək mümkündür.

Bu üsul vizual nəzarət əsasında çap operatoru tərəfindən boyaların miqdarının nizamlanmasını tələb etmir və boyanəmləndirmə məhlulunun balansı avtomatik olaraq tənzimlənir.

Dördüncü fəsil işlənmiş modellərin praktik istifadəsi və tədqiqat nəticələrinin tətbiqi müzakirəsinə həsr olunmuşdur.

Konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin ofset çap formalarının tirajdavamlılığına çapın keyfiyyətinə təsirinin eksperimental tədqiqində alınmışdır:

- müxtəlif növ kağızlarda çap olunan ottisklər üçün çap kontrastının tövsiyyə olunan qiymətərini təmin edən konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin qiyməti;

- rast elementlərinin sahəsinin dəyişməsinin buraxıla bilən qiymətlərini təmin edən konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin qiyməti (ofset və təbaşirli parlaq kağızda çap olunan ottisklər üçün);

- konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin müəyyən olunmuş optimal qiymətlərində qradasiyanın yüksək keyfiyyətlə ötürülməsi;

- konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin müəyyən olunmuş optimal qiymətlərində istismar edilmiş çap formalarının tirjadavamlılığının nəzərdə tutulmuş hədlərindən 1,6-1,8 dəfə çox olması;

- çap ottisklərinin yüksək keyfiyyətinin stabilliyinin tam tiraj üçün təmin olunması.

Hesablama dəqiqliyinin və əmək məhsuldarlığının artırılması, həmçinin istehsalatın texnoloji hazırlığının sürətləndirilməsi məqsədi ilə çap formalarının tirjadavamlılığına və çapın keyfiyyətinə təsir edən parametrlərin optimallaşdırılmasının hesablanması proqram təminatı işlənmiş və istehsalata tətbiq olunması tövsiyə edilmişdir.

İşlənmiş proqram təminatı bir sıra detalların kontakt zonasında deformasiyasının hesablanması üçün işlənmiş proqram təminatının və çap formasının tirjadavamlılığının təmin olunması üsulunun yoxlanılması nəticəsində bu işləmələr “Çaşıoğlu” və “İndigo” MMC nəşriyyat-poliqrafiya müəssisələrində tətbiq olunmaq üçün tövsiyə edilmişdir.

Çap formasının tirjadavamlılığı və çapın keyfiyyətilə bağlı aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri işlənmiş yeni üsulun gələcəkdə effektiv tətbiq etmə sahəsini genişləndirmək yollarını axtarmağa imkan verir.

Proses zamanı hərəkətli kontakt zonasına malik olan texnoloji proseslərin və maşınların analizi onu deməyə imkan verir ki, bu tip texnoloji proseslərin və maşınların nomenklaturası genişdir və bu proseslərdə parametrlərin optimallaşdırılması, həmçinin yüksək keyfiyyətin təmin olunması üçün dissertasiya işində təklif olunmuş üsuldan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Tədqiqat işlərinin araşdırılması nəticəsində çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılması üçün konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin optimallaşdırılmasının daha məqsədəuyğun olduğu müəyyən olunmuşdur. Bu səbəbdən bu parametrlərin çap keyfiyyətinin yüksəldilməsi və çap formalarının tirajdavamlılığının artırılmasına kompleks şəkildə təsirinə tədqiq olunması olduqca vacib hesab edilmişdir [2, 4, 11, 13].

2. Aparılan tədqiqatlar və hesablamalar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, çap formasının tirajdavamlılığına, ottisklərin keyfiyyətinə və boyanın tozlanmasına digər makrohəndəsi parametrlərlə yanaşı, həmçinin çap formasının səthinin mikrohəndəsi parametrləri də təsir edir [2-4, 10, 11].

3. Müəyyən edilmişdir ki, çap forması dekellə kontaktda olduqda, forma səthinin mikronahamarlığının təsiri ilə şərtlənən əlavə yerdəyişmələr sürünmə qüvvəsinə F_f , ötürmə ədədinə i , və nisbi mərkəzlərarası məsafəyə a_o təsir edir. Forma səthinin kələ – kötürlüyü nəzərə alındıqda, elastik dekellər üçün nisbi ötürmə ədədinin i azalması, preslənənlər üçün isə artması, həmçinin, a_o nisbi mərkəzlərarası məsafənin daha kiçik qiymətlərə malik olması müəyyən edilmişdir [2-4, 10, 11].

4. Sonlu elementlər metodundan istifadə etməklə kontakt zonasında dekelin nisbi deformasiyasının hesablanmış qiymətinin (0,98 mm) praktikada alınan nəticələrə çox yaxın olduğu müəyyən olunmuşdur. [3, 4, 10].

5. Konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin ottisklərin keyfiyyətinə və formanın tirajdavamlılığına təsirini müəyyən etmək üçün eksperimentlərin çoxfaktorlu planlaşdırılması aparılmışdır. Eksperimentlərin nəticələri əsasında ottisklərin sayı, çap kontrastı və rastr elementlərinin sahəsinin dəyişməsinə, texnoloji təzyiqin, kağızın çəkisinin, çap sürətinin, dekel materialının bərkliyinin və çap forması səthinin kələ-kötürlüyünün təsirinə qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir [1, 5, 9, 11, 12].

6. Eksperimentlərin çoxfaktorlu planlaşdırılması və reqresiya əmsallarının müəyyən olunması üçün proqram təminatı işlənmişdir [5-10].

7. Eksperimental tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, ottisklərin keyfiyyəti və formaların tirajdavamlılığı texnoloji və konstruktiv parametrlərin aşağıdakı optimal qiymətlərində: $v = 3 \text{ m/san}$, $P = 1,4 \text{ MPa}$, $m_o = 80 \text{ q/m}^2$, $m_t = 145 \text{ q/m}^2$, $HSA = 68 \text{ MPa}$, $Rmax = 1.81 \text{ mkm}$ təmin olunmuşdur. Konstruktiv, texnoloji və istismar parametrlərinin müəyyən olunmuş optimal qiymətlərində istismar edilmiş çap formalarının tirajdavamlılığı istehsalçı tərəfindən nəzərdə tutulmuş hədlərdən 1,6-1,8 dəfə çox olmuşdur [5-10].

8. Tədqiqatın nəticələrinin çap maşınının tənzimlənməsində çap prosesinin texnoloji parametrlərinin optimal qiymətlərini təyin etməyə, həmçinin ottisklərin keyfiyyətini təmin etməyə, işçi heyətinin sağlamlığına zərər verən və ottisklərin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərən boyanın tozlanması minimuma endirməyə imkan verməsi müəyyən edilmişdir. İşlənmiş hesablama metodikasından digər çap proseslərində, həmçinin cədvəllər və qrafiklər şəklində verilmiş materiallardan mühəndis - konstruktor praktikasında istifadə oluna bilər. [12 - 15].

DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ ÇAP EDİLMİŞ İŞLƏRİN SİYAHISI

1. Hüseynzadə E.M. Ofset maşınlarında çapın keyfiyyətinə təsir edən parametrlərin tədqiqi.//Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 91-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gənclər və elmi texniki tərəqqi” mövzusunda tələbə və gənc tədqiqatçıların Respublika elmi - texniki konfransının materialları. Bakı, 2014, s.307-309.

2. Xəlilov İ.Ə., Əliyev E.A., Hüseynzadə E.M. Çap formasının səthinin kələ-kötürlüyünü kontakt zonasında sürtünmə qüvvəsinə təsiri.// AZTU elmi əsərlər, cild.1, №4. Bakı,2015. s.33-36.

3. Xəlilov İ.Ə., Əliyev E.A., Hüseynzadə E.M. Çap prosesində dekelin deformasiyasının sonlu elementlər metodu ilə təyini.// Nəzəri və tətbiqi mexanika 3-4. Bakı-2015. s.53-59.
4. Xəlilov İ.Ə., Əliyev E.A., Hüseynzadə E.M. Rotasion çap forması səthinin kələ-kötürlüyünün çap kontaktı zonasında yaranan qüvvələrə təsiri.// Maşınşunaslıq. Beynəlxəq elmi-texniki jurnal., cild.4, №1, Bakı,2015. s.38-41.
5. Халилов И.А., Алиев Э.А., Гусейнзаде Э.М. Качество листовой офсетной печати при увеличении скорости печатания. //Актуальные вопросы современной науки. Научный журнал №1 (9) 2016. “И.Д. ПетроПресс” Санкт-Петербург. с.32-35.
6. Əliyev E.A., Xəlilov İ.Ə., Hüseynzadə E.M. Kağızın növü və çəkisinin ofset çapının kontrastına təsiri.// AzTU elmi əsərlər, cild.1, №3. Bakı,2016. s.110-113.
7. Hüseynzadə E.M. Dekelin bərkliyinin ofset çapının kontrastlılığına təsiri.// Proceedings of International Symposium of Mechanism and Machine Science, ISMMS-2017. AzCIFT oMM-Azerbaijan Technical University. 11-14 september, 2017, Baku, Azerbaijan. P. 215-217.
8. Hüseynzadə E.M. Çap sürətinin çap formasının tirajadavlılığına təsiri.// AzTU Elmi əsərlər, cild.1, №3. Bakı,2019. s. 10-13.
9. Hüseynzadə E.M. Kağızın növünün və çəkisinin çap formasının tirajadavlılığına təsiri.// AzTU Elmi əsərlər, cild.1, №2. Bakı,2019. s. 248-252.
10. Халилов И.А., Алиев Э.А., Гусейнзаде Э.М. Влияние твердости материала декаля на тиражестойкость печатной формы // European Research: Innovation in science, education and technology collection of scientific articles. LV international correspondence scientific and practical conference (London, United Kingdom, november 18-20 september, 2019). Moskow, 2019, p.16-21.
11. Khalilov I.A., Aliyev E.A., Huseynzade E.M. The effect of surface roughness of a printing plate on the mechanics of a friction printing pair // SYLWAN, Vol. 164 (7), 2020, p.13-32.

12. Khalilov I.A., Aliyev E.A., Huseynzade E.M. Influence of the surface roughness of the printing form to deformation of the deckle // Machine Science, №1, Volume 9, 2020, p. 74-80.
13. Халилов И.А., Алиев Э.А., Гусейнзаде Э.М. Влияние шероховатости поверхности печатной формы на относительное передаточное число фрикционной печатной пары/ Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». 2021. Т. 21, № 2. с. 23–32
14. Халилов, И.А., Алиев, Э.А., Гусейнзаде, Э.М. (2021). Явление пыления краски с учетом шероховатости поверхности офсетной печатной формы. Проблеми охорони праці в Україні, 37(2), 16–24.
15. Халилов И.А., Алиев Э.А., Гусейнзаде Э.М. Исследование механики фрикционной печатной пары с учетом шероховатости поверхности печатной формы/European Research: Innovation in Science, Education and Technology / Collection of scientific articles. XXI international correspondence scientific and practical conference (London, UK, April 21-22, 2021). с. 6-13

Aparılan tədqiqatlarla əlaqədar çap olunmuş elmi işlərdə iddiaçının şəxsi tövhəsi:

1. [2, 4, 13, 14]–ideyanın verilməsi, tədqiq olunan məsələlərin qoyuluşu, həlli və nəticələrin alınması;
2. [3, 10, 12]–məsələnin həlli və nəticələrin təhlili;
3. [5, 6, 11, 15]–tədqiq olunan məsələlərin qoyuluşu, həlli və nəticələrin alınması;
4. [1, 7, 8, 9]–müstəqil yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın müdafiəsi “17” mart 2022 il tarixində saat 11:00-da Azərbaycan Texniki Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.32 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1073, Bakı ş., H. Cavid pr. 25, Azərbaycan Texniki Universiteti

Dissertasiya ilə Azərbaycan Texniki Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Texniki Universitetinin rəsmi internet saytında (www.aztu.edu.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat “07” fevral 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 28.01.2022

Kağızın formatı: 60x84 ^{1/16}

Həcm: 34704

Tiraj: 100