

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNIVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ELMAN NOVRUZ OĞLU CƏFƏROV

**ÇOXƏSNƏKLİ TOXUCU MAŞINLARININ İKİ GİRİŞLİ
PARÇA ƏMƏLƏGƏTİRİCİ MEXANİZMINİN
LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ METODUNUN İŞLƏNMƏSİ**

3313.02 - Maşınlar, avadanlıqlar və proseslər (toxuculuq üzrə)

**texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

BAKİ – 2014

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: texnika elmləri doktoru,
professor **M.H.Fərzəliyev**

Rəsmi opponentlər: texnika elmləri doktoru,
professor **R.İ.Əlizadə**

texnika üzrə fəlsəfə doktoru,
dosent **Ə.A.Əzizov**

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Müdafiə 12 dekabr 2014-cü ildə saat 11.00-da Azərbaycan Texniki Universiteti nəzdində D02.171 dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1073, Bakı şəhəri, H.Cavid prospekti, 25

Dissertasiya ilə Azərbaycan Texniki Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat 12 noyabr 2014-cü ildə göndərilmişdir.

D02.171 dissertasiya şurasının
elmi katibi, t.ü.f.d., dosent

S.K.Gözəlov

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Əhalinin toxuculuq mallarına artan tələbatı toxuculuq sənayesi mütəxəssisləri qarşısında yüksək keyfiyyətli məhsul istehsalının artırılması, istehsal edilən parçaların çeşidinin genişləndirilməsi, müəssisələrin texniki-iqtisadi göstəricilərinin yüksəldilməsi kimi vacib vəzifələr qoyur. Bu vəzifələr əsasən toxuculuq istehsalına yeni texnoloji proseslərin və kompleks mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma vasitələrinin tətbiqi ilə həll oluna bilər.

Bununla yanaşı, əldə edilmiş potensialdan istifadə edərək, yeni nəsil maşın və avadanlıqların istehsalına başlamaq lazımdır, onlar mütərəqqi texnologiyaların tətbiqinə, əmək məhsuldarlığının artırılmasına, material tutumunun azaldılmasına və fond veriminin artırılmasına geniş imkanlar açır.

Toxuculuq istehsalatı çox böyük əmək tutumuna malik sahələrdən biridir. Burada maşın və avadanlıqların işinin etibarlılığı müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda toxuculuq maşınşünaslığının inkişafında iki istiqamət müəyyənənmişdir. Birinci istiqamət məkikli toxucu maşınların təkmilləşdirilməsi, ikincisi isə fasiləsiz parça istehsal edən toxucu maşınların yaradılmasıdır.

Sonuncu istiqamət arğac sapını əsnəkdən keçirən məkiksiz toxucu maşınların yaradılması – yeni və innovasiyalı bir sahədir. Məkiksiz toxucu maşınları yüksək universallığa və məhsuldarlığa malikdir. Məkiksiz toxuculuq kompleks mexanikləşdirilmiş sahələrin və avtomatlaşdırılmış istehsalatların yaradılmasına imkan verir. Toxuculuq istehsalında avadanlıq, maşın və mexanizmlərin modernləşdirilməsi mühüm oynayır, bu halda müasir tələblərə uyğun olaraq maşınların funksional xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına imkan yaranır.

Müəyyən edilmişdir ki, fasiləsiz parça istehsal edən toxucu maşınların və onların mexanizmlərinin yaradılması arğac saplarının əsnəkdən keçirilməsinin yeni üsullarının işlənməsini tələb edir. Arğac saplarının əsnəkdən keçirilməsinin yeni üsulları toxuculuq proseslərinin bir neçə əməliyyatlarını eyni zamanda yerinə yetirməyə imkan verir. Bu halda məkikli maşınlarda toxuculuq prosesini yerinə yetirən, əsnək əmələ gətirən, arğac sapını əsnəkdən keçirən, arğac sapını parçanın işçi başlanğıcına vuran və məkikləri arğac sapı ilə təmin edən mövcud mexanizmlərdən heç biri tətbiq edilə bilmir. Ona görə də əvvəlcə fasiləsiz parça istehsal edən çox-əsnəkli toxucu maşınların yaradılmasının nəzəri əsaslarının işlənməsi tələb olunur.

Sadə parçaların toxunması üçün TMM tipli çoxəsnəkli maşınlarda tətbiq edilən bir girişli rotor tipli mexanizmlər üçün fasiləsiz parça əmələgəlmə nəzəriyyəsi prof. M.H.Fərzəliyev və müh. D.V.Titov tərəfindən keçən əsrin 90-cı illərində işlənmişdir. Buna baxmayaraq, çoxəsnəkli toxucu maşınların texniki-iqtisadi və çeşid imkanlarının daim artırılması tələb olunur. Bunun üçüntoxucu rotor tipli parçaəmələgətirici mexanizmin girişlərinin sayı 2÷4-ə qədər artırılmalıdır.

Təqdim edilən dissertasiya işində iki girişli parça əmələgətirici mexanizmin layihələndirilməsi metodikasının işlənməsi və bu mexanizmin təsirindən əriş saplarında yaranan gərginliyin təyin edilməsinin nəzəri və təcrübi məsələləri araşdırılır. İki girişli rotor tipli parça əmələgətirici mexanizmin səmərəli konstruksiyasının yaradılması, ilk növbədə fasiləsiz parça istehsal edən toxucu maşının tsiklik diaqramının qurulmasını, parça əmələgəlmə nəzəriyyəsinin işlənməsini və bu mexanizmin texnoloji, konstruktiv və dinamik parametrlərinin təyin edilməsini tələb edir.

Dissertasiya işinin **məqsədi** analitik və eksperimental tədqiqatları əsasında çoxəsnəkli toxucu maşınlarında iki girişli rotor tipli parça-əmələgətirici mexanizmin dinamik modelinin işlənməsi və bu mexanizmin təsirindən əriş saplarında yaranan gərginliklərin təyin olunmasıdır.

Bu məqsədə nail olmaq üçün tədqiqat işində aşağıdakı **vəzifələr** irəli sürülmüşdür:

- çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgəlmə proseslərinin xüsusiyyətlərinin araşdırılması;
- parçaəmələgətirici mexanizmlərin müxtəlif konstruksiyalarının təhlili;
- toxucu maşınlarında elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin nəzəri əsaslandırılması;
- parça əmələgəlmə prosesində əriş saplarının gərginliyinin tədqiqi;
- parçaəmələgətirici mexanizmin əsas parametrlərinin təyini;
- çoxəsnəkli toxucu maşının parça əmələgətirici mexanizminin yaradılması;
- elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin işlənməsi;
- elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin parametrlərinin təyini;
- əriş saplarının hərəkət tənliklərinin yazılması və həlli.

Tədqiqatların metod və vasitələri. Tədqiqatlar nəzəri, tətbiqi və bərk cisimlər mexanikası, habelə analitik həndəsənin klassik qanunları, maşınşünaslıq və toxuculuq maşınqayırmasında istifadə olunan metodlar, fundamental nəzəri və təcrübi müddəalara əsaslanır.

İşdə passiv və aktiv eksperimental tədqiqat metodları, analiz və sintez, hesablama və ölçmə, formallaşdırma və modelləşdirmə kimi metodlar da istifadə olunmuşdur. Dissertasiya işində sistemli yanaşma, statistik və müqayisəli təhlil, habelə yaxın elm sahələrinin tədqiqat üsullarına müraciət edilmişdir.

Tədqiqatların **elmi yeniliyi** ümumi planda ondan ibarətdir ki, ilk dəfə olaraq çoxəsnəkli toxucu maşınlarında iki girişli rotor tipli parça əmələgətirici mexanizmin dinamik modeli yaradılmış və bu mexanizmin təsirindən əriş saplarında yaranan gərginliklərin təyini metodu təklif olunmuşdur. Elastik yükləmə sistemində əriş saplarının hərəkət tənlikləri yazılmış və həll edilmişdir.

Dissertasiya işinin daha konkret **elmi yenilikləri** aşağıdakılardır:

- çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgəlmə proseslərinin izahına dair yeni mülahizələr irəli sürülmüşdür;
- iki girişli rotor tipli parça əmələgətirici mexanizmin yeni konstruksiyası təklif olunmuşdur;
- elastik yükləmə sisteminin dinamik modeli yeni prinsiplər əsasında qurulmuşdur;
- əriş saplarının gərginliyinin təyini və tənzimlənməsi üçün yeni metod və vasitələr təklif olunmuşdur;
- elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin parametrləri təyin olunmuş və əriş saplarının hərəkət tənlikləri həll olunmuşdur.

Alınmış nəticələri dürüstlüyü. Tədqiqatlarda alınmış mühüm elmi və təcrübi nəticələr məlum nəzəri və təcrübi müddəalarla və bir-biri ilə yaxşı uzlaşır. Ayrı-ayrı nəzəri və təcrübi nəticələr digər tədqiqatçıların əsərlərində alınmış nəticələrlə təsdiqlənir.

Aparılmış tədqiqatların **praktik əhəmiyyəti** ondan ibarətdir ki, çoxəsnəkli toxucu maşınlarında iki girişli rotor tipli parça əmələgətirici mexanizmin konstruksiyasının layihələndirilməsi zamanı reallaşdırıla bilən əməli təkliflər irəli sürülmüşdür. Parçaəmələgətirici mexanizmin parametrlərinin təyini üçün təklif olunan metod və vasitələr toxuculuq istehsalında məhsuldarlığın və keyfiyyətin yüksəldilməsinə real imkanlar yaradır.

Tədqiqatların nəticələrinin reallaşdırılması. Tədqiqatların bir sıra əməli xarakterli nəticələri ölkənin toxuculuq müəssisələrində tətbiq olunmaq üçün təqdim olunmuşdur. Bəzi nəticələrin toxuculuq maşınlarının layihələndirilməsi üzrə konstruktor büroları, habelə tədris prosesində tətbiqi tövsiyə olunmuşdur.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar bunlardır:

- çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgəlmə prosesinə dair yeni və müasir mülahizələr;
- iki girişli rotor tipli parçaəmələgətirici mexanizmin yeni konstruksiyası;
- elastik yükləmə sisteminin yeni dinamik modeli;
- əriş saplarının gərginliyinin təyin edilməsi üçün yeni metodika;
- əriş saplarının gərginliyini tənzimləmək üçün yeni metod və vasitələr;
- elastik yükləmə sisteminin dinamik parametrlərini təyin etmək üçün yeni metod;
- əriş saplarının hərəkət tənlikləri və onların həlli üsulu.

Mövzunun öyrənilməsi səviyyəsi. Toxuculuq maşınları, avadanlıqları və prosesləri sahəsində ən mühüm tədqiqatlar keçmiş SSRİ-də İvanov, Kostroma, Daşkənd, Moskva və Peterburq elmi və təcrübə məktəbinin nümayəndələrinə məxsusdur.

Bir sıra sovet və rus və azərbaycan alimləri fundamental əsərləri ilə toxuculuq maşınşünaslığına misilsiz töhfələr vermişlər. Azərbaycan alimlərindən bu sahədə prof. M.H.Fərzəliyev, prof. F.Ə.Vəliyev, prof. C.M.Hacıyev, prof. M.N.Nuriyev, maşın və mexanizmlər nəzəriyyəsi, maşınların dinamikası sahəsində isə prof. A.H. Abdullayev, prof. A.H.Kəngərli, prof. V.İ.Baxşəliyev və digərlərinin əsərləri diqqəti cəlb edir. Bu tədqiqatlarda ümumilikdə maşın və ya mexanizmlərin ayrı-ayrı düyünlərində gedən dinamik proseslərə dair müəyyən qiymətli məlumatlar əldə edilmişdir.

Lakin son on illikdə fasiləsiz parça istehsalında çoxəsnəkli toxucu maşınları, xüsusən də iki girişli rotor tipli parçaəmələgətirici mexanizmlərin quruluşu, dinamik modelinin qurulması və ya əriş saplarının gərginliyi, onların hərəkət tənliklərinin yazılması və həllinə dair əhəmiyyətli işlərə demək olar ki rast gəlinmir.

Tədqiqat işinin predmeti və obyektı çoxəsnəkli toxucu maşınlarda ikigirişli rotor tipli parçaəmələgətirici mexanizmlərin konstruksiyaları və dinamik parametrləri, habelə əriş saplarında yaranan gərginliklərin təyini üçün metod və vasitələrdir.

Tədqiqatın nəzəri və metodoloji əsasını toxuculuq maşınları və parça əmələgəlmə proseslərinə dair ölkə və xarici alimlərin çap olunmuş tədqiqatlarının nəticələri təşkil edir. Maşın və mexanizmlərin dinamikasına dair elmi-texniki nəşrlərdə dərc olunan məqalələr, habelə toxuculuq

maşınqayırmasına dair fundamental əsərlərin və monoqrafiyaların materialları da istifadə olunmuşdur.

İşin aprobasiyası və nəticələrin tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas elmi müddəaları və tədqiqat işində irəli sürülən əməli təkliflər müxtəlif səviyyəli elmi-texniki konfranslarda müzakirə edilmiş və bəyənilmişdir.

Tədqiqatın əsas nəticələri Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti professor-müəllim heyətinin elmi-praktiki konfranslarında məruzə edilmişdir. Mühüm nəticələr, işlənmiş əməli təkliflər və tövsiyələr tətbiq olunmaq üçün ölkənin bir sıra toxuculuq müəssisələrinə təqdim edilmişdir.

Dərc edilmə. Dissertasiya işinin əsas məzmununa dair yerli və xarici elmi-texniki jurnallarda 12 məqalə və məruzə tezisləri çap edilmişdir.

Dissertasiya işinin quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, dörd fəsil, əsas nəticələr, ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İş 177 səhifəlik kompüter mətnindən ibarətdir, işdə 32 şəkil, 8 cədvəl, 148 ədəbiyyat mənbəyi vardır.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılmış, qoyulmuş problemin işlənmə səviyyəsi araşdırılmış, tədqiqatın məqsədi və vəzifələri müəyyən edilmişdir.

Birinci fəsilə toxucu maşınlarında istehsal edilən parçaların keyfiyyətinə təsir edən amillər araşdırılmış və müasir toxucu maşınlarında keyfiyyətli parça istehsalı üsulları təhlil edilmişdir. Müasir toxucu maşınlarında parça əmələgətirici mexanizmlərin konstruksiyaları və parça əmələgəlmə prosesinin xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, parça əmələgəlməsi prosesinin stabilliyi və parçanın tələb olunan strukturununda olunması əriş saplarının müəyyən başlanğıc gərginliyi və toxucu maşının optimal yüklənməsi ilə əlaqədardır. Parçanın tələb olunan xassələrini almaq üçün əriş və arğac sapları müəyyən qaydada yerləşməli və qarşılıqlı təsirdə olmalıdır. Bu təsirlər əsasən sürtünmə qüvvələri və sapların parçada ilişmə və liflərin sapda ilişmə qüvvələrindən ibarətdir.

Araşdırmalar göstərmişdir ki, toxuculuq prosesində parçanın quruluşuna təsir edən ən əsas amil əriş və arğac saplarının gərginliyidir. Parçalara bütün keyfiyyət göstəriciləri toxuculuq maşınlarında formalaşan texnoloji parametrlərlə verilir. Ona görə də keyfiyyətli parça istehsalı üçün toxuculuq maşınlarında texnoloji parametrlərin düzgün təyin edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Təhlil göstərmişdir ki, parçaəmələgəlməsi və formalaşması prosesi lifin növü, ipliğin quruluşu, toxunmanın növü, ərş və arqac saplarının gərginliyi, maşının iş rejimi, arqac sapının ərşin əsnəyindən keçirilməsi şəraitindən asılıdır. Məkil və məkiksiz toxucu maşınlarında keyfiyyətli parça istehsal etmək üçün parçaəmələgəlmənin zəruri əməliyyatları müəyyən edilmişdir. Parçanın formalaşması proseslərinin nəzəri əsaslarının işlənməsi və parça əmələgətirici mexanizmin yeni konstruksiyasının yaradılması zərurəti əsaslandırılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, məkilərin dalgavari əsnəklərdən keçirilməsi üçün müxtəlif üsullar tətbiq edilir. Mövcud konstruksiyaların analizi və çoxəsnəkli toxucu maşınlarının yaradılması istiqamətində aparılan praktik işlər göstərir ki, məkilərin dalgavari əsnəklərdən keçirilməsinin optimal üsulu mexaniki üsuldur. Konstruksiyası daha təkmil olduğundan sonrakı tədqiqatların TMM tipli çoxəsnəkli maşınların parçaəmələgətirici mexanizminin (PƏM) konstruksiyası əsasında aparılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

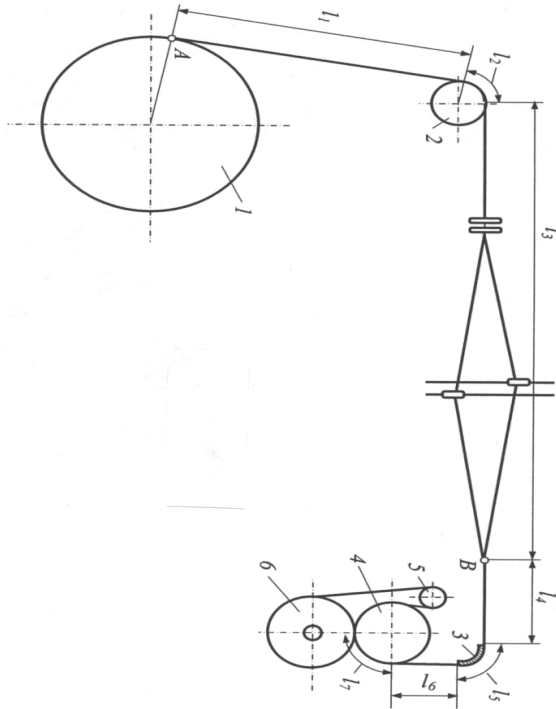
İkinci fəsil toxucu maşınlarında parça əmələgətirici mexanizmlərin elastik yüklənmə sisteminin dinamik modelinin formalaşdırılmasının nəzəri əsaslarının işlənməsinə həsr olunmuşdur. Elastik yüklənmə sisteminin xüsusiyyətləri araşdırılmış, bu sistemə hərəkət və gərginlik verən mexanizmlərin konstruksiyaları tədqiq olunmuşdur.

Elastik yüklənmə sisteminin xüsusiyyətləri. Müəyyən edilmişdir ki, toxucu maşınında parça əmələgəlmə prosesinə əsasən əsnəkəmələgətirici, batırıcı, arqac sapını əsnəkdən keçirən, ərş saplarına gərginlik verən və buraxan və yeni əmələ gəlmiş parça elementini işçi sahədən çıxaran mexanizmlər böyük təsir göstərir. Toxucu maşının işçi mexanizmlərinin elastiki yüklənmə sisteminə təsiri onda uzununa tsiklik deformasiyanın yaranmasına səbəb olur. Elastiki yüklənmə sisteminin tsiklik deformasiyası ərş saplarının gərginliyinin tsiklik dəyişməsinə və bu sistemin periodik hərəkətinə səbəb olur.

Beləliklə, ərş saplarının tsiklik deformasiyasının ümumi qanunauyğunluqları maşının işçi mexanizmlərinin təsiri nəticəsində elastiki yüklənmə sisteminin deformasiyası və sistemin hərəkəti ilə müəyyən edilir. Bu amillər ərş saplarının gərginliyinin tsiklik dəyişməsinin xarakterini müəyyən edir. Deməli, elastiki yüklənmə sisteminin hərəkətini və ərş saplarının gərginliyinin dəyişmə qanunauyğunluqlarını müəyyən etmək üçün hərəkət edən sistemin dinamik müvazinət şərtlərindən istifadə etmək lazımdır.

Toxucu maşını elastiki yükləmə sisteminin sxemi **şəkil 1**-də göstərilmişdir. Navoydan 1 açılan əriş sapları oxluğu 2 əhatə edərək maşının işçi sahəsinə daxil olur. Parçanın B işçi kənarı ərişin saplarının və parçanın sərhədidir. Əmələ gəlmiş parça elementi döşlüyü 3, valyanı 4, istiqamətləndirici valiki əhatə edərək mal valikinə 6 sarınır.

Parça əmələgəlməsi zamanı elastiki yükləmə sistemində əriş sapları aşağıdakı hissələrdən ibarət olur: navoy və oxluq arasındakı hissə ℓ_1 ; oxluğu əhatə edən sahə ℓ_2 ; oxluq ilə parçanın işçi kənarı arasında qalan hissə ℓ_3 . Maşının işçi sahəsində əmələ gəlmiş parça elementi aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: parçanın işçi kənarı ilə döşlük arasındakı məsafə ℓ_4 ; döşlüyü əhatə edən sahə ℓ_5 ; döşlüklə valyan arasında qalan sahə ℓ_6 və valyanı əhatə edən, mal valikinə toxunan xəttinə qədər olan sahə ℓ_7 .



Şəkil 1. Toxucu maşının elastik yükləmə sisteminin sxemi

Müəyyən edilmişdir ki, toxucu maşının işçi mexanizmlərinin təsiri nəticəsində navoyda tsiklik deformasiyaya məruz qalan ərişin uzunluğu navoyda ərişin sarıma radiusuna düz mütənəsb, navoyda sapların sarınma səthindəki sürtünmə əmsalına tərs mütənəsbdir. Göstərilənləri nəzərə alaraq, həddi əhatə bucağının qiymətini hesablamaq və navoyda əriş saplarının başlanğıc gərginliyi t_0 olduqda, əriş saplarının navoyda uzununa deformasiyaya məruz qalan ekvivalent gətirilmiş uzunluğunu təyin etmək üçün ifadələr alınmışdır:

$$\alpha_s = \frac{\lg T_o - \lg t_o}{f \lg \ell}, \quad (1)$$

$$L_{ekv} = \frac{\rho}{f} \left(1 - \frac{t_o}{T_o}\right). \quad (2)$$

İfadədən görünür ki, həddi əhatə bucağının navoyda uzununa deformasiyaya məruz qalan ərişin uzunluğu və navoyda ərişin ekvivalent uzunluğunun qiyməti navoydan açılan əriş sapının gərginliyindən T_0 asılıdır. Alınmış hesabat düsturları əsasında toxucu maşının işi zamanı işçi mexanizmlərin təsiri nəticəsində tsiklik deformasiyaya məruz qalan ərişin və parçanın ümumi uzunluğunu tapmaq olar.

Elastiki yükləmə sisteminə hərəkət və gərginlik verən mexanizmlərin konstruksiya xüsusiyyətləri. Avtomatik toxucu maşınlarındakı tənzimləyicilərin iş təcrübəsi göstərir ki, ötürmə ədədinin sabit qiyməti arğac saplarının sıxlığının müəyyən qiyməti üçün saxlanıla bilər. Bu məqsədlə mexanizmin iş şəraitinə istehsalatın şərtlərini nəzərə alaraq parçanın sıxlığı və navoyun diametrinin dəyişməsindən asılı olaraq xır-xıra çarxının dönməsinin kənar hədləri müəyyən edilmişdir.

Əgər dildəyin bir gedişində tutduğu dişlərin maksimum sayını $m_{max}=5$, minimum sayını $m_{min}=0,5$, navoyun əriş sapları ilə tam sarınma diametrini $D_1=500 \text{ mm}$, boş diametri $D_2=100 \text{ mm}$, $Z_{X2}=90$ olduğunu qəbul etsək, dildəkli çarxın minimal dönməsi navoyda əriş saplarının maksimum sarınmasına təsadüf edəcəkdir.

Kulisin üç profili vardır: δ_{max} olduqda C profili, δ_{min} olduqda B profili alınır. Kulisin həqiqi profili A konstruktor tərəfindən iki kənar profilin ortasında yerləşdirilir ki, onlar da bir-birinə çox yaxındır. Yoxlayıcının hərəkət sxemindən tapırıq ki,

$$m = \frac{K}{\delta \sin \alpha \cdot 2\sqrt{a^2 + b^2}}. \quad (3)$$

Beləliklə, yoxlayıcının kinematikasını əriş saplarını verən mexanizmin kinematikasını ilə tam əlaqəlidir, yəni ərişin navoyda sarınma diametri dəyişdikcə, dirləyintutduğı dişlərin sayı və buna uyğun navoyun dönmə bucağı dəyişir.

Əriş əyləc və tənzimləyicilərinin müqayisəli xarakteristikaları. Müəyyən edilmişdir ki, tənzimləyicilərin konstruksiyalarının müxtəlif olmasına baxmayaraq, toxuculuq prosesi zamanı əriş saplarının gərginliyinin dəyişməsi tənzimləyicinin dinamik parametrlərindən asılıdır.

Təklif edilən dinamik modeldə navoya hərəkət verən mexanizmin dinamik parametrlərini, yükləmə sistemini, həmçinin onunla əlaqədə olan digər mexanizmlərin dinamik parametrləri nəzərə alınmışdır. Bu məqsədlə əvvəlcəməvafiq mexanizmlərin bəndlərinin kütlələri və sərtliklərinin təyin edilməsi və köçürülməsi məsələləri həll edilmişdir.

PƏM-in əsas parametrlərinin təyini metodikasının işlənməsi. PƏM-də fasiləsiz parça istehsal edilməsi texnoloji proseslərini yerinə yetirən əsas işçi üzvlər vurucu lövhələr, üzüklü əriş saplarını bölüşdürücü çərçivə, açılan darağın lövhələri, vurucu lövhələrin və aralıq üzüklərin yığıldığı valdır. İki girişli rotor tipli PƏM-in konstruksiyasında açılan daraq və tərpənməz çərçivələrin konstruksiyası bir girişli rotor tipli PƏM-də olduğu kimi qalır.

Yuxarıda göstərilən funksiyaları yerinə yetirməklə PƏM-in texnoloji parametrlərini təyin etmək üçün işlənməmiş metodika bu konstruksiya üçün də yararlıdır. Çoxəsnəkli toxucu maşının iki girişli rotor tipli parçaəmələgətirici mexanizmi val üzərinə yığılmış iki dəst dişləri olan vurucu lövhələrdən ibarətdir. Hər bir lövhədəki birinci və ikinci dəstlərdə müxtəlif hündürlüklü dörd diş vardır.

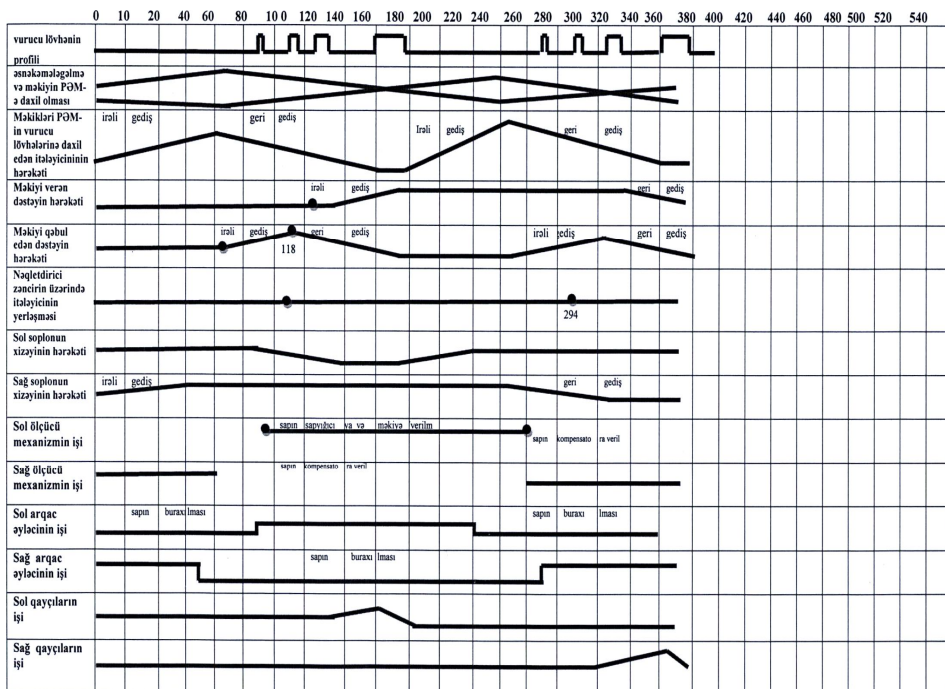
İki komplekt dişləri olan lövhənin val üzərində yığılması zamanı iki girişli vint xətti alınır və bu bir girişli vint xətti olan maşınlarla müqayisədə çoxəsnəkli toxucu maşınlarının məhsuldarlığını iki dəfə artırmağa imkan verir. İki komplekt dişləri olan vurucu lövhələrdən istifadə etdikdə dişlərin əriş və arqac saplarına mexaniki təsiri azalır və maşının işçi sürətinin daha da artırılmasına imkan yaranır.

İki girişli rotor tipli PƏM-in vurucu lövhəsinin bir sıra texnoloji və konstruktiv parametrləri təyin edilmişdir. Bu məqsədlə iki girişli rotor tipli PƏM-in layihələndirilməsi üçün yaradılan vurucu lövhənin həndəsi ölçüləri müəyyən edilmişdir.

Çoxəsnəkli toxucu maşınların tsiklik diaqramı. İki girişli rotor tipli PƏM-i olan TMM tipli çoxəsnəkli toxucu maşının tsikloqramı ilk dəfə

tərəfimizdən tərtib edilmişdir (**şək.2**). Tsikloqramın xarakterik xüsusiyyəti onun işçi üzvlərini hərəkətə gətirən mexanizmlərin PƏM-in vurucu lövhəsi üzərindəki dişlərin yerləşməsi və hərəkəti ilə uyğunlaşdırılmasındadır.

Tsikloqram toxucu maşının PƏM-in valının bir tam dövrünə uyğun gələn bir tsikl üçün tərtib edilmişdir və sonradan bütün icraedici üzvlərin hərəkəti təkrarlanır. İşlənmiş metodika ilə fasiləsiz parça istehsal edən istənilən tip rotorlu PƏM-i olan toxucu maşınlarının tsiklik diaqramını tərtib etmək olar.



Şəkil 2. İki girişli rotor tipli çoxəsnəkli toxucu mexanizmin tsiklik diaqramı

PƏM-in konstruktiv parametrlərinin təyini. PƏM-in əsas işçi üzvü vurucu lövhələrdir. Onun dörd dişdən ibarət iki komplekt dişləri və onun fırlanma istiqamətində birinci komplekt dişlərin sonuncu dişinin qurtaran tili ilə ikinci komplekt dişlərin birinci dişinin qabaq tili AD qövsü,

həmçinin ikinci komplekt dişlərin sonuncu dişinin sonuncu tili ilə birinci dişinin qabaq tili CB qövsü arasında qalan boş gediş qövsəldən ibarətdir.

Üçüncü fəsil toxucu maşınlarında elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin işlənməsinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə elastiki yükləmə sistemində əriş saplarına təsir edən qüvvələr tədqiq edilmişdir. Bunun əsasında elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin işlənməsi təmin edilmişdir. Elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin parametrləri təyin edilmişdir.

Parça əmələgətirici mexanizmin əsas parametrlərinin təyin olunması üçün yeni metodika işlənməmişdir. Çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgətirici mexanizmin yaradılması təmin edilmişdir.

Elastiki yükləmə sisteminə əriş saplarına təsir edən qüvvələr. Əriş və arğac saplarına aşağıdakı sürtünmə qüvvələri təsir edir: toxucu navoyundan ərişin açılması və verilməsi zamanı, əriş sapları toxucu maşının istiqamətləndirici detalları üzərindən keçdikdə və parçanın formalaşması zamanı yaranan qüvvələr. Toxucu maşında parça toxunduqda əriş saplarına navoydan parçanın işçi kənarı istiqamətində daim hərəkət

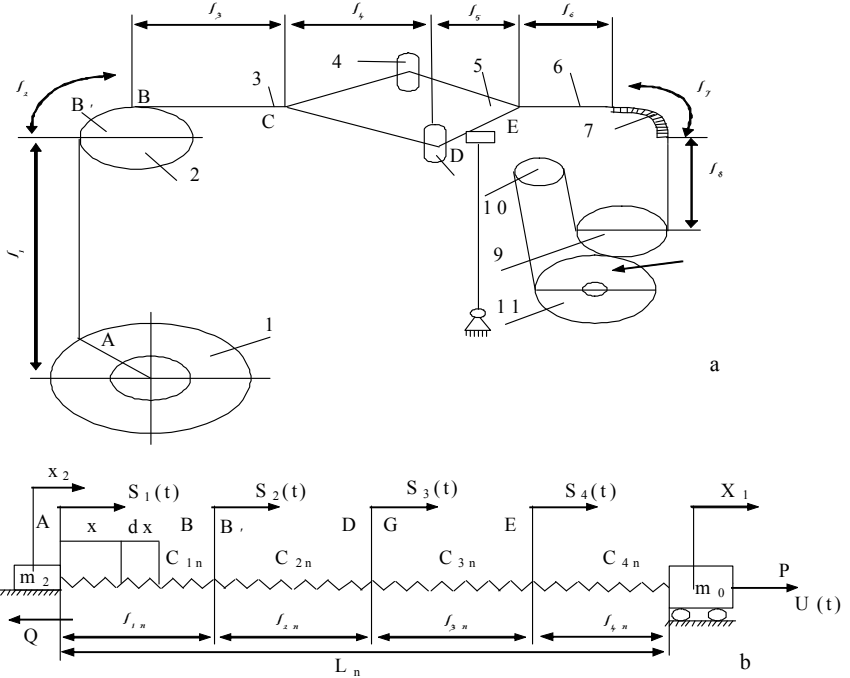
vermək lazımdır və eyni zamanda hər bir tsikldə əmələ gəlmiş parçanı işçi sahədən çəkib mal valikinə sarımaq lazımdır. Bu əməliyyatlar bir sıra kinematik və qüvvə şərtlərinin gözlənilməsinə tələb edir və həmin şərtlər işdə verilmişdir.

Elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin işlənməsi. Yastı toxucu maşınların elastiki yükləmə sistemi arğac sapının əsnəkdən keçirilməsi üsulundan asılı olmayaraq **şəkil 3,a**-da göstərilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, parçanın işçi kənarının yerdəyişməsinin qiymətini və əriş saplarının kinematik həyəcanlanmanın parametrlərini dəyişdirməklə elastiki yükləmə sisteminin dinamik riyazi modelini yazmaq olar.

Apaşdığımız araşdırmalar göstərir ki, parçanın əmələ gəlməsi və formalaşması prosesində elastiki yükləmə sisteminin dinamik modeli əriş saplarının uzununa yerdəyişməsi, yəni əriş saplarının toxucu maşının konstruktiv yükləmə xəttində müxtəlif mexanizmlərin işçi üzvlərinin görüşmə nöqtəsindəki kinematik həyəcanlanmanın parametrləri ilə xarakterizə edilir.

Göstərilənləri nəzərə almaqla toxucu maşınında parça əmələgəlməsi və formalaşması prosesində elastiki yükləmə sisteminin yaradılmış dinamik modeli **şəkil 3,b**-də göstərilmişdir. Şəkildə m_l – valyanın intiqalda kinematik əlaqədə olduğu detallarla birlikdə parça ilə görüşmə nöqtəsinə F

gətirilmiş kütləsidir; m_2 – navoyun və onunla kinematik əlaqədə olan detallarla birlikdə əriş saplarının navoydan açılma nöqtəsinə A gətirilmiş kütləsidir.



Şəkil 3. Elastiki yükləmə sisteminin yaradılmış dinamik modeli:
a) kinematik sxem, b) xətti sxem

$S_1(t)$, $S_2(t)$, $S_3(t)$ və $S_4(t)$ - uyğun olaraq əriş saplarına gərginlik verən və buraxan, oxluq, əsnək əmələgətirici və arqac sapını parçanın işçi başlanğıcına vuran mexanizmlərin təsirindən kinematik həyəcanlanmanın qanunauyğunluqlarıdır. v_0 – valyanda parçanın işçi sahədən çəkilmə sürətidir; l_1 , l_2 , l_3 – navoyla oxluq, oxluqla əsnəkəmələgətirici mexanizminə remizləri, remizlərlə parçanın işçi kənarı arasında qalan əriş saplarının gətirilmiş uzunluqlarıdır. ℓ_{4n} – parçanın gətirilmiş uzunluğudur; L_n – toxucu maşının elastiki yükləmə sisteminin gətirilmiş uzunluğu; C_{1n} , C_{2n} , C_{3n} uyğun olaraq ℓ_{1n} , ℓ_{2n} , ℓ_{3n} uzunluqlarının gətirilmiş sərtliliyidir; C_{4n} – gətirilmiş ℓ_{4n} uzunluğunun gətirilmiş sərtliliyidir.

İşlənmiş dinamik modeldən istifadə edərək əriş saplarının gərginliyinə ayrı-ayrı mexanizmlərin, həmçinin parçanın valyanla işçi sahədən çəkilməsinin təsirini və elastiki yükləmə sisteminin bütün yükləmə uzunluğu boyu istənilən sahədə gərginliyini təyin etmək olar. Dinamik modelin fərqli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, qəbul olunur ki, əriş sapları yalnız bir tərəfli təsir edən elastik əlaqədədir və saplar ancaq bir istiqamətdə – navoydan valyan istiqamətində hərəkət edirlər.

Qeyd edək ki, toxucu maşının işi zamanı berdo parçanın işçi kənarına toxunmadıqda parçanın işçi sahədən çəkilməsi, digər mexanizmlərin təsiri şəraitində elastiki yükləmə sistemində əriş sapları və parçada uzununa deformasiyalar sərbəst paylanır və elastiki yükləmə sistemi bütöv bir sistem kimi deformasiya edir. Bu halda elastiki yükləmə sisteminin dinamik modeli xeyli sadələşir və elastiki elementlərlə əlaqədə olan iki kütləli sistemə çevrilir.

Elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin parametrlərinin təyini. Müəyyən edilmişdir ki, parça əmələgəlmə prosesində saplar çoxsaylı dartılmaya məruz qalır və dartılma prosesinin özü isə çox qısa bir müddətdə baş verir. Belə şəraitdə toxuculuq materiallarının deformasiyası əsasən elastik əlaqələrin hesabına baş verir. Ona görə də praktiki hesablamalar üçün əriş saplarının dartılması nəticəsində gərginliyin dəyişməsinin deformasiyaya mütənəşib olduğunu qəbul etmək olar.

Sapların gərginliyini hesablamaq üçün dartılmada sərtlik əmsalından istifadə edilmişdir. Bu halda sapın materialının növü, qalınlığı və uzunluğu, yəni bütün parametrlərini nəzərə almağa imkan yaranır. Müəyyən edilmişdir ki, hər bir toxucu maşın üçün əriş saplarının navoya sarınmasının cari radiusu üçün dinamik modelqurduqda elastiki yükləmə sistemi sahələrinin gətirilmiş uzunluqlarını sabit kəmiyyət kimi qəbul etmək olar.

Toxucu maşının elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelinin parametrlərinin ədədi qiymətləri ədədi eksperimentlərlə təyin edilmişdir. Bu məqsədlə müxtəlif toxucu maşınlar üçün elastik sistemin horizontal üzrə yükləmə parametrlərinin ədədi qiymətləri hesablanmışdır (**cədvəl 1**). Əriş saplarının navoyda uzununa deformasiyaya məruz qaldığı ekvivalent uzunluğu bütün tip toxucu maşınları üçün təyin edirmiş və hesablamalardan alınmış nəticələr **cədvəl 2**-də verilmişdir.

Beləliklə, bir neçə tip toxucu maşın üçün elastiki yükləmə sisteminin dinamik modelləri tərtib olunmuş, onların parametrlərini təyin etmək üçün metodika işlənmiş və həmin parametrlər təyin edilmişdir.

Dördüncü fəsil çoxəsnəkli toxucu maşının iki girişli rotor tipli parça əmələ gətirici mexanizminin elastik yükləmə sistemində əriş saplarının hərəkət tənliklərinə həsr olunmuşdur.

Hərəkət tənliklərinin başlanğıc və məhdudiyyət şərtləri. Müəyyən şərtliyə malik sap modelini qurmaq üçün məhdudiyyətlər və sadələşdirmələr qəbul edilmişdir. Birinci yaxınlaşmada yastı kəsiklər hipotezini qəbul edirik, yəni sapın deformasiyaya qədər normal en kəsik sahəsi deformasiya prosesində də sapın oxuna yastı normal və ya maili qalır; deformasiya prosesində sapın en kəsiyinin müstəvisinin əyilməsi uyğun gərginlik-deformasiya tənliklərində düzləndirici əmsallarda nəzərə alınır.

Cədvəl 1

Horizontal üzrə yükləmə parametrləri

Sıra №	Parametrlərin adı	İşarəsi	Ölçülər, mm			
			toxucu maşının tipi			
			AT-100-5M	ATHP-120	CTБ-2-216	TMM-360
1	Məsafələr:					
1.1	döşlükdən parçanın işçi kənarına qədər	$\ell_6 + \ell_7$	165	313	276	250
1.2	parçanın işçi kənarından qabaq remizə qədər	ℓ	200	70	132	105
1.3	əriş gözlüyünün mərkəzindən qabaq remizə qədər	ℓ_4	380	233	392	320
1.4	əriş gözlüyünün mərkəzindən oxluğun mərkəzinə qədər	ℓ_3	335	475	390	510
2	Oxluğun diametri	d_{ek}	100	64	100	133
3	Ərişin navoyda sarınmasının ən böyük radiusu	d_{max}	550	550	600	800
4	Navoyun borusunun diametri	d_H	100	102	102	200
5	Oxluğun oxundan navoyun oxuna qədər: horizontal müstəvidə vertikal müstəvidə	n m	-x=220 455	-220 455	-220 455	-150 500
6	Valyanın diametri	d_6	113	113	160	160
7	Döşlükdən valyana qədər	ℓ_8	104	150	150	10

Əriş saplarının navoydakı ekvivalent uzunluğu

№	Parametrlər		Toxucu maşının tipi			
			AT-100-5H	АТІІР-120	СТБ-2-216	TMM
1	l , mm	S_{min}	397,0	397,0	529,4	705,8
		S_{cp}	224,1	224,1	265,7	352,9
		S_{max}	88,2	88,2	90	176,4
2	l_1 , mm	S_{min}	505,3	505,3	505,3	522,0
		S_{cp}	517,7	517,76	527,1	559,0
		S_{max}	534,8	534,8	563,4	602,0
3	l_2 , mm	S_{min}	47,1	78,46	45,3	53,3
		S_{max}	56,6	36,2	56,6	78,8
4	$l_{22} = l_{12} = \frac{1}{2}l_2$, mm	S_{min}	23,5	14,2	22,6	26,6
		S_{max}	28,3	18,1	28,3	39,4
5	$l = l + l_1 + l_{12}$, mm	S_{min}	925,8	916,5	1057,3	1254,4
		S_{max}	651,3	641,1	681,7	817,8
6	l_3 , mm		335	487	390	460
7	l_4 , mm		380	229	392	370
8	$l_{1II} = \frac{1}{2}l_2 + l_3 + l_4$, mm	S_{min}	738,5	730,2	804,6	856,6
		S_{max}	743,3	734,1	810,3	869,4
9	l_{3II} , mm		200	70	132	105
10	l_{4II} , mm		260	432	305	272
11	$l_0 = l_{1II} + l_{2II} + l_{3II}$, mm	S_{min}	1864,3	1716,7	1994,0	2216,0
		S_{max}	1594,6	1445,2	1624	1792,0

Əriş saplarının gərginliyini təyin etmək üçün X.A.Raxmatulinin nəzəriyyəsi istifadə edilmiş və aşağıdakı işarələr qəbul edilmişdir: X –

ox boyu kəsik; τ_0 – oxboyu gərginlik; δ – oxboyu deformasiya; τ_0 – sapın şərti gərginliyi, yəni sapın ilkin en kəsik sahəsinə F_0 aid edilən gərginlikdir. Elastik yükləmə sistemi mal yığıcı mexanizmə sarındıqda əriş saplarının dartılması baş verir və ona görə də τ və δ kəmiyyətlərini müsbət qəbul edirik. X - kəsiyinin yerdəyişməsinə $U(x,t)$ ilə işarə edək, onda

$$\delta = \frac{\partial u}{\partial x} = U_x \quad \tau = (\delta) = \tau(U_x),$$

$\tau = \tau(\delta)$ asılılığı $\tau_i = \Phi(\delta_i)$ əyrisindən təyin edilir (δ_i – intensiv uzanma, τ_i – intensiv gərginlikdir). Sapın $t=0$ anına, b isə $t>0$ anına uyğun gəlir. T vaxtı anında kəsiyin X' koordinatı $X' = X + U$ və elementin uzunluğu

$$dX' = \left(1 + \frac{\partial U}{\partial X}\right) dX$$

olur. Elementin kütləsinin dəyişməməsi şərtindən

$$(1 + U_x) \tau F = \tau_0 F_0.$$

Bu halda elementin hərəkətinin diferensial tənliyi aşağıdakı kimi yazılır:

$$\int F dx' x \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x} (\tau F_0) dx.$$

$F_0 = \text{const}$ olduğu üçün tənlik aşağıdakı şəkllə düşür:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial X^2}, \quad (4)$$

burada $a = \sqrt{\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial \tau}{\partial \delta}} = a(U_x)$ – səsin yerli sürətidir.

(4) diferensial tənliyi Monj-Amper diferensial tənliyinin xüsusi halıdır və onu xarakteristikalar üsulu ilə həll etmək olar. (4.1) tənliyini həll etmək üçün başlanğıc və sərhəd şərtlərdən istifadə edək:

$$t=0 \text{ və } dU/dt = \frac{dU}{dX} = 0,$$

yəni $t=0$ olduqda sap tərpənməzdir; sərhəd şərtini qəbul edək:

$$x=0 \quad \tau(U_x) = F(t) \quad \text{və} \quad ya U_x + \delta(t).$$

(4) tənliyinin xarakteristikası aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$dX = \pm a dt \quad (5)$$

$$dU = \pm a dU_x \quad (6)$$

(6) tənliyini aşağıdakı kimi inteqrallamaq olar:

$$U_t = \frac{\partial U}{\partial T} \pm \psi(U_x) + C_{1,2}; \quad \psi(U_x) = \int_0^{U_x} a(U_x) dU_x.$$

Bu halda sapın deformasiyası elastikidir və $a(U_x)=a_0$ sabit kəmiyyətlər olacaqdır. Ona görə yazıla bilər ki,

$$v(o,t) = \frac{\partial U}{\partial t} = \psi(U_x) + C_{1,2} = \int_0^{U_x} a_0 dU_x = \pm a_0 + C_{1,2} = a_0 \delta \pm C_{1,2}.$$

$C_{1,2}=0$ olsa, $v = a_0 \delta$ olar və burulmada əriş saplarının uzanması üçün düstur aşağıdakı şəkllə düşər:

$$\delta = \frac{v}{a_0} \quad \text{və ya} \quad \delta = \frac{v}{\sqrt{\frac{E_s}{m}}} = \frac{v}{\sqrt{\frac{E_s F_s}{S}}},$$

burada $a_0 = \sqrt{\frac{E_s}{m_0}}$ – səs sürəti; v - elastiki yükləmə sistemində parçanın

mal valikinə sarınma sürəti; E_s - sapın elastiklik modulu; m - sapın kütləsi; δ - elastiki yükləmə sistemində əriş saplarının uzanması; F_s - sapın en kəsik sahəsi; S - sapın vahid həcmində sıxlığın kütləsidir.

Beləliklə, elastiki yükləmə sistemi dinamik modelinin hərəkət tənliyini həll edib, əriş sapları və parça elementinin tsiklik deformasiyası və gərginliyinin kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikalarını təyin etmək olar.

Əriş saplarının hərəkət tənliklərinin həlli. Əriş saplarının elastik yükləmə sistemində yerləşən mexanizmlərin təsirini nəzərə almaqla yaradılmış dinamik modelin hərəkət tənliyi belə ifadə olunur:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (7)$$

burada $a = \sqrt{\frac{f_p T_p}{\mu_0}} = \sqrt{\frac{T_p}{\mu_p}}$ - saplarda uzununa dalğaların yayılma sürətidir.

Diferensial tənliyi həll etmək üçün başlanğıc və sərhəd şərtlərini müəyyənlişdiririk. Başlanğıc anda, yəni maşın isə düşən zaman əriş saplarının yerdəyişməsi və sürəti sıfır bərabərdir. Onda yazıla bilər

$$U(0,x)=0 \quad U'(0,x) = 0. \quad (8)$$

Əriş saplarının texnoloji yükləmə xəttinə uyğun olaraq, navoy saplara $S_1(t)$, oxluq $S_2(t)$, əsnək əmələgətirici mexanizm $S_3(t)$, arğac saplarını işçi başlanğıcına vuran mexanizmi isə $S_4(t)$ qanunauyğunluğu ilə təsir edir və valyan əriş saplarını v_0 sabit sürəti ilə işçi sahədən çəkib aparır. Göstəriciləri nəzərə almaqla əriş saplarının konstruktiv yükləmə xəttində uzununa hərəkətinin sərhəd şərtləri belə yazıla bilər:

$$\left. \begin{aligned} U(0,t) &= S_1(t) & U(\ell_{1n} + \ell_{2n}, t) &= S_3(t) \\ U(\ell_{1n} + \ell_{2n} + \ell_{3n}, t) &= S_4(t); & U(\ell_{1n} + \ell_{2n} + \ell_{3n} + \ell_{4n}, t) &= V_0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

(9) tənliyini aşağıdakı kimi həll etmək olar:

$$V(x,t) = U(x,t) - S_1(t) - \frac{x}{\ell_{1n}} [S_2(t) - S_1(t)] ,$$

burada $V(0,t)=0$; $V(\ell_{1n}, t) = 0$ olduqda alırıq:

$$U(x,t) = v(x,t) + S_1(t) + \frac{x}{\ell_{1n}} [S_2(t) - S_1(t)] . \quad (10)$$

Müəyyən çevrilmələr apardıqdan sonra yaradılmış dinamik modeli belə ifadə etmək olar:

$$\begin{aligned} U(x,t) &= \left\{ V_1(x,t) + S_1(t) + \frac{x}{\ell_{1n}} [S_2(t) - S_1(t)] \right\} H(\ell_{1n} - x) + \\ &+ \left\{ V_2(x,t) + S_2(t) + \frac{x - \ell_{1n}}{\ell_{2n}} [S_3(t) - S_2(t)] \right\} [H(x - \ell_{1n}) - H(x - \ell_{1n} - \ell_{2n})] + \\ &+ \left\{ V_3(x,t) + S_3(t) + \frac{x - \ell_{1n} - \ell_{2n}}{\ell_{3n}} [S_4(t) - S_3(t)] \right\} [H(x - \ell_{1n} - \ell_{2n}) - H(x - \ell_{1n} - \ell_{2n} - \ell_{3n})] + \\ &+ \left\{ V_4(x,t) + S_4(t) + \frac{x - \ell_{1n} - \ell_{2n} - \ell_{3n}}{\ell_{4n}} [V_0(t) - S_4(t)] \right\} H(x - \ell_{1n} - \ell_{2n} - \ell_{3n}) \end{aligned} \quad (11)$$

Bu tənliyi həll etmək üçün $S_1(t)$, $S_2(t)$, $S_3(t)$ və $S_4(t)$ funksiyalarının qiymətini bilmək lazımdır. Bu funksiyalar uyğun olaraq əriş saplarına gərginlik verən və buraxan $[S_1(t)]$, oxluq $[S_2(t)]$, əsnək əmələgətirici $[S_3(t)]$ və batan mexanizmlərin $[S_4(t)]$ kinematik və dinamik parametrlərindən asılıdır.

Alınmış (11) tənliyi dalğalı əsnək əmələgətmədə əriş saplarının əlavə deformasiyasının qiymətini təyin etməyə imkan verir və qırılmaları azaltmaq üçün müvafiq xətti sıxlığa malik əriş sapları seçməyə şərait yaradır. Təklif olunan metodika elastik sistemin digər sahələrində də əriş saplarının deformasiyasını hesablamaq üçün istifadə oluna bilər.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Çoxəsnəkli toxucu maşınları və fasiləsiz parça əmələgəlmə prosesinin xüsusiyyətlərinə dair ədəbiyyat icmalını aparılmış və parça əmələgətirici mexanizmlərin tipik konstruksiyaları təhlil edilmişdir. Toxucu maşınlarında keyfiyyətli parça istehsalı proseslərinə təsir göstərən amillər müəyyən edilmişdir. Çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgətirici mexanizmlərin konstruksiyalarının və parça əmələgəlmə prosesinin mühüm xüsusiyyətləri aşkar edilmişdir.

2. Toxucu maşınlarında elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin işlənməsi məsələsinə baxılmış və əriş saplarının gərginliyinin dəyişməsinin qanunauyğunluqları tədqiq olunmuşdur. Elastik yükləmə sisteminin xüsusiyyətləri araşdırılmış və bu sistemə hərəkət və gərginlik verən mexanizmlərin konstruksiyaları analitik və eksperimental tədqiq olunmuşdur.

3. Əriş əyləcləri və əriş tənzimləyicilərinin xarakteristikalarının müqayisəsi aparılmışdır. Parça əmələgətirici mexanizmin əsas parametrlərinin təyin olunması üçün yeni metodika işlənməmişdir. Çoxəsnəkli toxucu maşınlarında parça əmələgətirici mexanizmin yeni konstruksiyasını yaradılması üçün əsaslandırılmış təkliflər verilmişdir.

4. Çoxəsnəkli toxucu maşınında iki girişli rotor tipli parça əmələgətirici mexanizmdə elastik yükləmə sisteminin dinamik modelinin əsas parametrlərinin təyinin edilməsi üçün yeni metodika təklif edilmişdir.

5. Elastik yükləmə sistemində əriş saplarının hərəkət tənlikləri yazılmış və tənliklərin başlanğıc və məhdudiyyət şərtləri müəyyən edilmişdir. Elastik yükləmə sistemində əriş saplarının hərəkət tənlikləri həll edilmişdir.

6. Aparılmış analitik və eksperimental tədqiqatlar əsasında nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış və təcrübədə reallaşdırılması mümkün olan əməli təklif və tövsiyələr hazırlanmışdır. Öldə olunmuş əsas nəticələr, irəli sürülmüş mülahizələr toxuculuq istehsalının səmərəliliyi və buraxılan məhsulun keyfiyyətini yüksəltmək üçün real imkanlar yaradır.

**Dissertasiyanın əsas məzmunu və mühüm nəticələri dərc olunmuş
aşağıdakı əsərlərdə əksini tapmışdır:**

1. Mazakhir Farzaliev, Elman Djafarov. The Dynamics of Actuators of the Texhnological Machines in the Textile Industry //AzCIFTtoMM 2010 .Izmir Institue of Technology.5-8October.page 425-428
2. Cəfərov E.N. Çoxəsnəkli toxucu maşınlarında toxunma prosesində əriş saplarının deformasiyasının təyini // Nəzəri və tətbiqi mexanika, 2011, № 3-4, s. 28-31
- 3.Cəfərov E.N. Çoxəsnəkli toxuculuq dəzgahlarında arqac saplarının gərginliyinin dəyişməsi xüsusiyyətləri //Nəzəri və tətbiqi mexanika, 2013, №3-4, s. 37-40
- 4.Fərzəliyev M.H., Cəfərov E.N. Əsnəyi dalğavari hərəkət edən çoxəsnəkli toxucu dəzgahın parça əmələgətirici qurğusu. AR Patenti, 2004
- 5.Fərzəliyev M.H., Cəfərov E.N. Əsnəkləri dalğavari hərəkət edən toxucu dəzgahı üçün parça əmələgətirici qurğu. AR Patenti, 2010
- 6.Cəfərov E.N. Toxuculuq maşınlarında əriş saplarına gərginlik verən mexanizmlərin konstruksiyalarının təhlili // AzTU-nun Elmi Əsərləri, 2011, №1, s. 55-56
- 7.Джафаров Э.Н. Разработка методики расчета и определение параметров прибойной пластины двухзаходного роторного тканеформирующего механизма многозевных ткацких машин// Техника и технология, 2011, № 4, с.8-12
- 8.Джафаров Э.Н. Параметры прибойной пластины роторного механизма многозевных ткацких машин // Матер. МНТК, 2011, с.107-109
9. Джафаров Э.Н. Изменение натяжения нитей основы на многозевных ткацких станках // Научное обозрение, 2013, № 9, с. 278-281
10. Фарзалиев М.Г., Джафаров Э.Н. Новая конструкция тканеформирующего механизма для многозевных ткацких машин типа ТММ.// М., МТИИ, 2004, с.95-96
11. Fərzəliyev M.H., Cəfərov E.N. Toxucu maşınlarının əmək məhsuldarlığının artırılması yolları // Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə ,2014, c. 288-292
12. Fərzəliyev M.H., Cəfərov E.N. Toxuculuq, yüngül sənaye və məişət xidməti maşınlarının təmiri. Dərslik. Bakı, ADİU, 2012, 234 s.

**Разработка метода проектирование двузаходного
тканеобразующего механизма многозевных ткацких машин**

Аннотация

Диссертационная работа посвящена разработке метода проектирование двузаходного тканеобразующего механизма многозевных ткацких машин и научно-обоснованных предложений и рекомендаций.

В первой главе рассмотрены современное состояние вопроса, основные направления и методы разработки динамической модели двузаходного тканеобразующего механизма ткацких машин.

Вторая глава посвящена теоретико-методологическим положениям разработки динамической модели двузаходного тканеобразующего механизма ткацких машин. Уточнены и определены ряд важных параметров динамической модели двузаходного тканеобразующего механизма ткацких машин.

В третьей главе рассмотрены особенности разработки метода проектирования динамической модели на основе системного подхода. Изложены особенности новой конструкции тканеформирующего механизма для многозевных ткацких машин типа ТММ. Определены основные параметры приборной пластины многозевных машин.

Четвертая глава посвящена составлению и решению уравнений упругой динамической системы на основе определения изменений натяжения нитей основы на многозевных ткацких машинах. Установлены предельные напряжения нитей основы на тканеформирующем механизме многозевных ткацких машин типа ТММ.

Elman Novruz oglu Jafarov

**Working out methode project twostoped clothmake
mechanizme many of pharynx weave loom**

Abstract

The dissertation work devoted work out methode project twostoped clothmane mechanizme many of pharynx weave loom and sience – grounded suggest and recomendations.

The first chapter reviews the modern direktions of development and foundation direktions and methodes work out dinamical model twostoped clothmake mechanizme of weave ioom.

The second chapter is dedicated to the theorethical methodolitical suggestes work out dinamical model twostoped clothmake mechanizme many of pharynx weave loom. Defined more precisely and definited in rows of important parameters dinamicaly model twostoped clothmake mechanizme many of pharynx weave loom.

In third chapter reviews the especially work out of methode projekt dinamical model on base of sisteme of approach. Give an account of especially new constraction of clothformed of mechanizme for many of pharynx weave loom of type of TMM/ Definited the bases parameters surf plate of the many of pharynx machine.

The fourth chapter dedicated make up and decision equations elastic dinamical of sistem on bases definition changes of stretch of threads of bases on many of pharynx weave loom. Established lbmbt strain thread of bases on clothmake mechanizme of many of pharynx machine of type of TMM.

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ЭЛЬМАН НОВРУЗ ОГЛЫ ДЖАФАРОВ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ДВУЗАХОДНОГО ТКАНЕОБРАЗУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА
МНОГОЗЕВНЫХ ТКАЦКИХ МАШИН**

3313.02 – Машины, оборудования и процессы

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации представленной на соискание ученой степени
доктора философии по технике**

БАКУ– 2014