

UOT 578.046:541.64

HERMETİKLİK NƏZƏRİYYƏSİNİN BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

¹HACIBALAYEV NADİR MİRZƏBALA oğlu

²MƏMMƏDOV ŞİKAR HACI oğlu

³SADİQOVA NAILƏ SƏYLIYALI qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1,2-dosent

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 3- baş müəllim

n.hacibalayev@mail.ru

Açar sözlər: hermetiklik, kipləmə, araqatı, diffuziya sorbsiya, desorbsiya

Kipləşdirici qurğu (kipləmə) tərənən və tərənəmz konstruksiyaların birləşmələrində mühiti müxtəlif fiziki xüsusiyyətlərlə və ya parametrlərlə ayırmaq üçün istifadə olunur. Texnikanın kipləşdiricidən istifadə olunmayan müəyyən bir sahəsini göstərmək çətin olduğu kimi, onların istismar şəraiti də son dərəcə müxtəlif olur. Bəzən məhz kipləşdirici hər hansı bir mexanizmin keyfiyyət göstəricilərini, eyni zamanda onların hansı yerdə tətbiqini müəyyənləşdirir. Kipləşdiricilərin qeyri-düzgün seçimi və ya onların aşağı keyfiyyətli olması, həmçinin istismar qaydalarının pozulması mexanizminin fərqli iş göstəricilərinə, onların etibarlılığının azalmasına və böyük iqtisadi itkilərə gətirib çıxara bilər.

Bir qayda olaraq kipləşdiricilər konstruksiyalarına görə sadə və kiçik qabaritli ölçülərə malikdir. Lakin buna baxmayaraq, onlar son dərəcə məsuliyyətli bir funksiyaları yerinə yetirir. Bəzi hallarda sadə kipləşdiricilərin köməyi ilə hermetikliyi kifayət dərəcədə effektiv həll etmək olmur. Buna görə də böyük məsuliyyətli müəssisələrdə, məsələn, energetik qurğularda, kimya sənayesinin maşın və aparatlarında mürəkkəb konstruksiyaya malik kipləşdiricilərdən istifadə olunur ki, bunlar da hermetiklik funksiyasını yerinə yetirməkdən başqa digər funksiyaları – qəza, əvəzetmə və s. funksiyalarını da yerinə yetirir.

Uzun müddət kipləşdiricilərin işləməsi və təkmilləşdirilməsi yalnız təcrübəyə və maşın hissələrinin layihəsi zamanı ümumi metodların qəbulunda konstruktorların intuisiyasına əsaslanmışdır.

XX əsrin əvvəllərində kipləşdiricilərin nomenklaturası xeyli məhdud idi: tərənəmz birləşmələr üçün araqatı, tərənən birləşmələr üçün manjet və kirkəclər, müxtəlif hava üfürücülər üçün diafraqmalar, hidroapaturalarda zolotnik və klapen cütlükləri. Yeni növ kipləşdiricilərin yaradılması həmişə yeni sinfə məxsus maşınların əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Belə ki, mühərrik və kompressor qurğularında (porşenli DYM və kompressorların meydana çıxması) porşen halqalarının yaradılmasına gətirib çıxartdı. Energetikada maşınqayırmanın inkişafı dinamik kontaktsız kipləşdiricilərin işlənməsinin labüdlüyünü müəyyən etdi, xüsusən labirint kipləmələrin, bu işə öz növbəsində valın dövrlər sayının artmasına nəzərəcərpacaq dərəcədə kömək etdi.

Hermetiklik nəzəriyyəsinin işlənməsində yaranan çətinliklər müxtəlif elmlərin qovuşmasında məsələyə kompleks yanaşmaqdadır. İstənilən növ kipləşdiricilər üçün kipləşdirici elementlərdə əmələ gələn fiziki və kimyəvi proseslərin qanunauyğunluqlarını müəyyən etmək mütləq vacibdir.

Kipləşdiricinin təsiri mexanizmi yalnız kontaktda olan səthlərin qarşılıqlı mexaniki təsiri ilə əlaqəli deyil, eyni zamanda kontakt zonasında sürtünmə prosesi, həmçinin istismar zamanı müxtəlif mühitlə kontaktda olarkən materialın kimyəvi çevrilmələri ilə də əlaqədardır.

Hermetiklik nəzəriyyəsinin yaradılması ilə əlaqədar intensiv iş prosesində müxtəlif kipləşdiricilərin yeni konstruksiyaları işlənmişdir, eyni zamanda mövcud konstruksiyaların keyfiyyətinin artırılması üçün yeni yollar tapılmışdır. Kipləşdirmə texnikasının ən mühüm məsələlərindən biri, obyektlərin hermetikləşdirilməsinin kompleks analizi və bütünlüklə obyektlərin kipləşdirilməsinin optimal sisteminin seçilməsidir.

Kiplənmənin ən mühüm xarakteristikası onun hermetikləşmə qabiliyyətidir. Birləşmələrin hermetikliyinə qoyulan tələb kiplənmənin növünün seçilməsinə müəyyən edir və bütünlüklə aqreqatın konstruktiv sxeminə təsir edir. Hermetiklik nəzəriyyəsi müxtəlif siniflərə məxsus kiplənmələrin imkanlarını öyrənir və nəticə çıxarır, ümumiləşdirir. Kiplənmə texnikasının əhəmiyyətli müvəffəqiyyəti müxtəlif növ kiplənmənin hermetikləşmə mexanizmini keyfiyyətcə izah etməyə və onun layihələndirilməsi üçün elmi əsasın yaradılmasına imkan verdi.

Buna baxmayaraq, kiplənmə parametrlərini kəmiyyətcə qiymətləndirmək üçün əsas informasiya mənbəyi kimi eksperimental qiymətlər götürülür.

Axma rejimini Reynolds kriteriyasını $R_e = 4\nu R_h / y$ onun kritik qiyməti ilə R_{ekr} müqayisə etməklə təyin edirlər. (ν – selin orta sürəti, m/s; R_h - kanalın hidravlik radiusu, m; $y = \mu / \rho$ - mayenin kinematik özlülüyü, m^2/s). Diametri d olan dairəvi kapilyarlar üçün $R_h = \pi d^2 / (4\pi d) = d / 4$ və $R_e = \nu d / y$. Kiçik h hündürlüyünə və böyük B eninə malik yarıqlar üçün $R_h \approx h / 2$ və Reynolds ədədi $R_e = 2\nu h / y$.

Reynolds ədədi maye elementinə təsir edən ətalət qüvvəsinin sürtünmə qüvvəsinə olan nisbətini ifadə edir. $R_e < R_{ekr}$ olduqda laminar axın, $R_e > R_{ekr}$ olduqda turbulent axın baş verir.

Yarıq kiplənmələrindən keçən sızmaların mexanizmi özlü maye və ya qazların makroaraqatından axma qanunauyğunluqları ilə təyin olunur. Makroaraqatının h hündürlüyünün xarakterik ölçüləri kiplənmələrin hazırlanmasından müşahidələrlə müəyyən olunur və o 10...100 *mm* həddində olur. Özlü mayələr üçün ($\nu > 2 \text{ mm}^2/c$) makroaraqatının verilmiş h hündürlüyündə Reynolds ədədi $R_e < R_{ekr}$, yəni mayenin axma rejimi laminardır. Tərpənməz yarıq kiplənmələrində ara məsafəsindən axan mayenin sərf tənliyinə yəni:

$$Q = \frac{B}{12l} \frac{\Delta P}{\mu} \delta^3 \pm \frac{\nu_0 B \delta}{2} \quad (1)$$

əsasən sərf Q , m^3/s , kiplənmənin perimetri B , h^3 və təzyiqlik düşgüsü ΔP ilə düz mütənasibdir. Kiplənmələrin müqayisəsini müxtəlif bərabər şərtlər $(\Delta P, \mu, l)$ daxilində vahid perimetərə gətirilmiş vahid zamandakı xüsusi sızmalara Q , $m^3/(ms)$ əsasən aparmaq daha məqsədə uyğundur.

Hesabat düsturu aşağıdakı kimidir:

$$Q = \psi \Delta p h^3 / (\mu l) \quad (2)$$

Burada $\psi = 0,1...0,2$ ölçüsüz forma əmsalıdır.

Kiçik özlü mayələr və qazlarda aşağı sürətdə laminar rejimli axın mümkündür, lakin böyük təzyiqlik düşgüsündə $R_e < R_{ekr}$ turbulent rejimli axın alınır. Turbulent rejimli axında xüsusi sızmalar aşağıdakı ifadələrlə hesablanır:

$$Q_{x.s} = Q / B = \psi_\epsilon h \sqrt{\Delta p / \rho} \quad (3)$$

burada, $\psi_\epsilon = F(R_e, h, \dots)$ - Reynolds ədədinin zəif funksiyasıdır (avtomodel turbulent rejim üçün praktiki olaraq $\psi_\epsilon = const$); ρ – sıxlıq, kg/m^3 ; $\sqrt{\Delta p / \rho}$ - ara məsafəsindən mühitin orta axma sürəti, m/s .

Real yarıq kiplənmələrində vtulkanın divarının təzyiqlikdən, temperaturdan, titrəmədən və s. dinamik faktorlardan, eyni zamanda, mühitin özlülüyünün temperatur və təzyiqlikdən asılılığını nəzərə almaq lazımdır. Bütün bunlar məsələnin həllini çox çətinləşdirir və mürəkkəb riyazi

ifadələrə gətirib çıxarır. Praktiki hesablar üçün münasib olan düsturlar əsas faktorların seçilməsi metodu [(1) və (2) bərabərliyindəki parametrlər] və statistik qiymətlər əsasında dəqiqləşdirilmiş ölçüsüz forma əmsalının tətbiqi ilə alınmışdır.

Müxtəlif növ kiplənmələri sızmaların artma dərəcəsinə görə sıraladıqda yarıq kiplənmələrini ən böyük sızmalarda etalon kimi götürmək olar. $P=10\text{MPa}$, mayenin özlülüyü $\gamma=10\text{mm}^2/\text{s}$ və kiplənmənin diametri 30 mm ($B\approx 100\text{mm}$) sərf $0,1-0,8\text{ dm}^3/\text{saat}$ təşkil edir, bu da $Q_{x.s.} = 250...2000\text{mm}^3/(m.s)$ xüsusi sızmalara uyğun gəlir.

Qazlarda və mayələrdə normal və yüksək təzyiqlik oblastında özlü sürtünmə və laminar və ya turbulent axın əmələ gəlir.

Paralel divarlı kritikə qədər təzyiqlik və izotermik axında $B \times h$ ölçüsünə malik yarıq kiplənmələrdə vahid perimetərə düşən kütlə sərfi, $qr/(m\ s)$:

$$Q_k = \frac{m}{B} = \psi \frac{\Delta P}{\mu e} h^3 \rho_q \quad (4)$$

burada ρ_q -qazın orta sıxlığı: $\rho_q = (\rho_1 + \rho_2)/2 = m/V = 0,5(P_1 + P_2)M/(RT)$

M - molyar kütlə, qr/mol ; R – universal qaz sabiti, $R=8,314\text{ KC}/(\text{mol.K})$.

(4) ifadəsində ρ_q əvəz olunsun, onda aşağıdakı düsturu alırıq:

$$Q_k = \frac{M h^3}{24 e} \frac{P_1^2 - P_2^2}{\mu RT} \quad (5)$$

Yüksək seyrəkliyə malik qazlarda, məsələn, $0,5(P_1 + P_2) = 0,1P_a$ - dan aşağı təzyiqlərdə və kapilyarın ölçüləri $0,1\text{ mm}$ –dən kiçik olduqda molekulun sərbəst yolunun uzunluğu ($\lambda \approx 1/p$) ilə fərqlənir, bu eyni zamanda kanalın en kəskin ölçülərini ($B \times r \times h$) üstələyir. Bu zaman molekulun arasındakı zərbələrin sayı molekulun divarla olan zərbələrinin sayından çox olur, qazın axma istiqaməti isə $0,5(P_1 + P_2)$ -nin qiymətindən asılı olmayaraq, molekulyar axma mexanizminə uyğun olaraq təzyiqlik kiçik qiymətlərinə tərəf olur.

r, m radiuslu kapilyardan keçən qazın kütlə sərfi, kq/s :

$$Q'_k = \frac{8\pi}{3} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} \frac{r^3}{e} \Delta P \quad (6)$$

burada bütün kəmiyyətlər (4) düsturundakı kimi eyni vahidlərlə ifadə olunur.

Bəzən xarici ədəbiyyatlarda molekulyar axını Knudsen axını adlandırırlar. Bu və ya digər dərəcədə diffuziya nəticəsində əmələ gələn qeyri-hermetiklik bütün kiplənmələrə məxsus olan bir xüsusiyyətdir. Diffuziya bir və ya bir neçə toxunan maddələrin bir-birinə qarşılıqlı nüfuz etməsidir. Mühitin diafraqmadan keçməklə diffuziyasını aşağıdakı mərhələlərə bölürlər:

1. Mayenin (qazın) kiplənmələr tərəfindən udulması – sorbsiya (sorbsiya əmsalı α , m/s);
2. Mühitin arakəsmədən diffuziyası (diffuziya əmsalı D_p , m^2/s);
3. kipləşdiricinin o biri tərəfindən mühitin ayrılması (desorbsiya) (desorbsiya əmsalı α_2 , m/s).

Fikin I qanununa əsasən stasionar prosesdə qalınlığı l , sahəsi S , kütlə sərfi $Q_{k.s.}$, kq/s və həcmi sərfi Q_h , m^3/s olan arasəsmədən axan mühitin sərfi konsentrasiya qradienti ilə mütənəsbdir $dC/dx \approx \Delta C/l$:

$$Q_{k.s.} = \psi_s \frac{dC}{dx} S \approx \psi_s \frac{\Delta C}{l} S \quad (7)$$

$$Q_{k.s.} = \psi_s \frac{q_p S}{l}$$

burada $\psi_s = \left(\frac{1}{\alpha_1 l} + \frac{1}{D_p} + \frac{1}{\alpha_2 l} \right)^{-1}$ - nüfuz etmə funksiyasıdır, m^2/s ; q_p - şişmə dərəcəsi – kipləşdiricinin materialında mühitin nisbi tərkibidir. Bu şişmənin kinetik əyrisinə əsasən $[q(t)]$ tapılır.

$Q_{k,s}$ və Q_s şərtləri başqa sızmalarla müqayisədə çox kiçikdir. Ən az (keçiriciliyi) nüfuz etməni metallar, sonra isə yüksək sıxlığa malik plastik kütlələr, az-çox keçiriciliyə malik elastomerlər və rezin-parça materiallardır. Kipləmənin xarakteristikası kimi vahid zamanda vahid səthdən xüsusi nüfuz etmə qəbul olunur. Kiplənmələri sızmaların artması dərəcəsinə görə sıralasaq, diafraqmalı kipləmələri ən kiçik sızmalar fonunda etalon kimi qəbul etmək olar. Sızmada itki $10^{-14} m^3/(m^2 s)$ -dən az təşkil edir. Kipkəcin kipləndiriləcək səthlə kontakt oblastı strukturun qeyri-bircinsliliyiylə fərqlənir. Onda əsas detalın materialına xas olan tam bütövlük yoxdur, kontakt sahəsində səthi təbəqələri, boşluğu, kipləşdirici və kipləşdiriləcək səthin kontakt sahəsini ayırmaq olar. Kontakt diffuziyasının mexanizmi mürəkkəb olmaqla yanaşı, kəmiyyətə öyrənilməyib. Amma istənilən eksperimentdə diffuziya əmsalını təyin etdikdə membranın perimetri üzrə kontakt diffuzion nüfuz etməni tapırlar. Kontakt diffuziyası üçün (7) ifadəsində aşağıdakı düzəlişləri edək:

- 1- kontakt zonasının hündürlüyü təxminən R_z qeyri hamarlıq parametrinə bərabərdir, ona görə də $S = BR_z$;
- 2- boşluq nəzərə alınmaqla kontakt oblastında onun hündürlüyü $k_1 l$ olur ($k_1 < 1$);
- 3- daha çox mütəhərrik səthi təbəqədə $\psi_{sk} = k\psi_s$ əmsalına malik olur. Onda kütlə və xüsusi keçiricilik:

$$Q_{k,sk} = k\psi_s \frac{\Delta CBR_z}{K_1 l};$$

$$Q'_{sk} = \frac{Q_{sk}}{\rho} = k\psi_s \frac{q_p}{K_1 l} \quad (8)$$

Kontakt diffuziyada sızma kipləmənin perimetri ilə düz mütənasibdir.

Əsas sızma mexanizmi mühitin qeyri-sıxlıqdan, mikrokanallardan yəni hissələrlə kipləmə səthi arasından axması hesabına əmələ gəlir, bunlar isə səthin qeyri-hamar olmasından, defektlərin, temperatur və qüvvə deformatsiyasının olmasından irəli gəlir. Ayrı-ayrı kapilyarlar üzrə təzyiq düşgüsünün təsirindən Q_i sızmaları baş verir, bunun cəm qiymətini Şəkil 1(b) – yə əsasən müəyyən etmək olar. Bundan başqa, mühitin kontakt diffuziyası baş verir. Hər kanaldakı Q_i sızmaları üçün (1) ifadəsindən istifadə edərək ümumi sızma üçün aşağıdakı düsturu alırıq:

$$Q = \psi_k \frac{B\Delta P}{l\mu} R_z^3 \quad (9)$$

Burada $\psi_x = 1/12 \sum_{i=1}^n \mu_i (B'_i / l'_i) \delta_i^{\beta}$ - forma əmsalı olmaqla, aşağıdakı parametrləri xarakterizə edir:

- mikrokanalın keçiriciliyini, səthin ölçüsüz hal funksiyasını (R_z , γ profil bucağı və emal izlərinin istiqaməti parametrləri), materialın xüsusiyyətini (elastikiyyət modulları E_1 və E_2 , Puasson əmsalları μ_1 və μ_2) və P_2 kontakt təzyiqini.

ψ'_x - əmsalı mexaniki emal nəticəsində kifayət dərəcədə müntəzəm iz buraxmış mikrokanalların (ψ_p) olmasını və səthin tamamilə təsadüfi defektlərini – cızıqlar, çirklənmiş hissəciklər (ψ_d) və s. xarakterizə edir.

$$\psi_x = \psi_p + \psi_d$$

P_k təzyiqinin təsiri nəticəsində kontakt səthlərinin yaxınlaşması 3 mərhələdə baş verir:

1) ən böyük çıxıntının yayılması;
 2) müntəzəm çalaların dolması;
 3) defekt-çökəklərin dolması. Birləşmələrin hermetikliyinə və mikrokanalların formalaşmasına əsas təsir edən ikinci mərhələdir. Bunun üçün mikrokanalların B_i və δ_i en kəsiyini P_k təzyiqindən asılı olaraq hesablamaq olar.

Kipkəc quraşdırıldıqda $\psi_p = 0$ müntəzəm yaranan mikrokanalların yolunu tam bağlayan P_k kontakt təzyiqi təmin olunmalıdır. Elastomer halqalar və araqaatılar üçün

$$\psi_p = \psi_{0l} - 3P_k / (KE)$$

Burada ψ_0 və K – emal olunmuş səthin keyfiyyətindən asılı olan əmsallardır.

Kipkəclərin istismarı ilə əlaqədar təcrübələrdən məlumdur ki, elastikiyyət modulu $E = 7...12MPa$ olan rezinlərin xidmət müddətinin sonunda $P_k \geq 0,25MPa$ olmalıdır, buna görə də yeni kipkəclərin quraşdırılması zamanı $P_k = 1,5...3MPa$ təzyiqini təmin etmək lazımdır. Metal araqaatıları üçün nisbətən böyük təzyiqlər lazım gəlir, məsələn, qurğuşun araqaatı üçün $50-60 MPa$, alüminium araqaatı üçün $100-140 MPa$, yüksək legirlənmiş polad araqaatılar üçün $500-600 MPa$.

Mikrokanalların xarakterik hündürlüyü mikrometrin onda bir hissəsi, eni-mikrometrin yüzdə bir hissəsi, uzunluğu kiplənmənin l eninə bərabərdir. Əgər (9) ifadəsindəki ara məsafəsinin və mikrokanalın eninin kontakt təzyiqindən asılılığını nəzərə alsaq, sızmaları tapmaq üçün aşağıdakı ifadəni alarıq, m^3/s

$$Q = \psi_0 \frac{B \Delta P}{l \mu} R_z^3 e^{-3P_k / (KE)} \quad (10)$$

Burada $k = 0,1...0,3$ təxmini qiymət qəbul olunur. (10) ifadəsindən görünür ki, P_k (KZ)-yə qədər artarsa sızmalar təxminən iki dəfə azalır (belə ki, $e^{-3} = 5 \cdot 10^{-2}$) ona görə də məsələnin konstruktiv həllini tapmaq lazımdır, çünki mühitin P təzyiqi artdıqca avtomatik olaraq P_k - kontakt təzyiqi də artır. Öz-özünə kiplənmə yalnız kanallarda quraşdırılan aktiv kipkəclər – elastomer halqalar üçün xarakterikdir.

H hündürlüyündəki kanala d diametrlə halqanı yerləşdirdikdə sıxılma deformasiyasının təsiri nəticəsində l_0 eninə malik kipləndiriləcək səthdə başlanğıc $P_k = P_{k0}$ təzyiqi əmələ gəlir. Mühitin P təzyiqində halqanın materialı özünü tamamilə özlü maye kimi aparır və təzyiqi divara ötürür. Kipləmədə isə əks-təzyiq əmələ gəldiyindən kipləndirilən səthdə əmələ gələn təzyiq belə şəkil alır.

$$P_k = P_{k0} + SP$$

Burada S – təzyiq ötürmə əmsalındır (elastomerlər üçün $S=0,90...0,98$).

Beləliklə, qapalı kanalda halqanın yerinə düzgün oturulması zamanı mühitin P təzyiqinin artması ilə P_k təzyiqi avtomatik olaraq artır, eyni zamanda $P_k > P$ olur. Bu zaman $e^{-3P_k / (KE)}$ azaldığından hermetiklik artır.

Passiv kipləmələrdə - kanalsız fləns birləşmələrindəki araqaatılarında öz-özünə kiplənmə baş vermir. Mühitin təzyiqinin təsiri nəticəsində fləns boltlarına düşən yük artır, araqaatının sıxılma qüvvəsi və P_k təzyiqi azalır. Mühitin P_{kr} - kritik təzyiqinin müəyyən qiymətində kiplənmə baş verir.

Mühitin təzyiqi hesabına öz-özünə kipləmə qabiliyyəti kontakt kipləməsinin bir çox konstruksiyalarında eyni zamanda bəzi kontaktsiz oymaq kipləmələrində realizə olunur.

Defektlərin ölçüləri müntəzəm qeyri-hamar ölçüləri üstələyir eyni zamanda defektlər tamamilə təsadüfi yerləşir. Kiplənmə ilə bunları doldurmaq üçün mütləq böyük təzyiq lazım gəlir, ancaq təzyiqin böyük olmasına rəğmən bu defektlər doldurulmamış da qala bilirlər. Bu

defektə əsasən $Q(P_k)$ prosesinin riyazi modelini yalnız statistik əsaslar üzərində qurmaq olar. Müxtəlif bərabər şərtlər əsasında defektlərin əmələgəlmə tezliyi kipləmənin B perimetrinə mütənasibdir, onların hermetikliyə təsiri kipləmənin l eninə tərs mütənasibdir, buna görə də kiçik ölçülü defektlərin ($\delta_i < 50 \text{ mkm}$) rolunu ψ_D funksiyası ilə nəzərə almaq olar. Daha böyük defektlərin rolunu kipləmənin B vahid parametrindəki ehtimal olunan mümkünlüyü ilə nəzərə alınır. (9) ifadəsində $\psi_x = \psi_{oi}^{-3P_k/(KE)} + \psi_D$ formalı funksiyasını yerinə yazırıq. Bu zaman $P_k > KE$ olduqda həmin funksiya aşağıdakı şəkli alır:

$$\psi_D = \frac{1}{12} \sum \frac{B_D}{B} \left(\frac{\delta_D}{R_Z} \right)^3 \quad (11)$$

Defektlər tərpənməz birləşmələrdə hermetikliyin pozulmasının əsas səbəblərindəndir. Cızıq, çarıq və buna bənzər defektlərdən başqa kipləmə səthində çirklənmə də böyük rol oynayır. Defektləri təhvil-təslim sınaqlarında müəyyən edir və aradan qaldırırlar. Belə ki, hermetikliyə nəzarət və məmulatın sökülməsi həm əmək tutumlu və həm də iqtisadi cəhətdə çətinliklərlə əlaqədar olduğundan defektlərin əmələ gəlməməsi üçün istehsalat mədəniyyətini yüksəltmək – hissələrin təmizliyini və emalını yaxşılaşdırmaq lazımdır. Defektlərin əmələ gəlmə ehtimalı əhəmiyyətli dərəcədə səthin emal dəqiqliyindən asılıdır. Səth nə qədər kobud emal olunarsa, bir o qədər az nəzarət olunur və bununla səth çox defektlərə malik olar.

Tərpənən birləşmələrin kiplənməsini hesablamaq üçün yeyilmə, sürtülmə və hermetiklik problemlərinin birgə həllini öyrənmək lazımdır. Valın, ştokun və s. hərəkəti kontakt zonasında kipləşdirici ilə yeni fiziki proseslərin yaranmasına səbəb olur. Bunun nəticəsində səthlər arasında yağlama materialının təbəqəsi əmələ gələ bilər və əmələ gələn δ ara məsafəsinə hermetləşdiriləcək mühit daxil ola bilər.

Əsas etibarilə ν , μ , P_k – optimal parametrlərinə malik oblastda işləyən kipləməni yaratmaq və ya müəyyən olunmuş iş şəraitinə uyğun standart kipləməni seçmək üçün kipləndiriləcək elementdə baş verəcək proseslərin mexanizmi barədə düzgün təsəvvürə malik olmaq lazımdır. Əgər kipləmə maye yağlama şəraitində istismar üçün nəzərdə tutulubsa, Nyuton qanununa və Reynolds tənliyinə əsasən

$$f = \frac{\tau}{P_k} = \frac{\mu \nu}{P_k \delta} ; \quad \delta = F(\mu, \nu, P_k)$$

Müxtəlif növ kipləmələrdə kiçik ara məsafəsində kontakt səthlərinin tam aralanması olmur. Maye təbəqədən başqa toxunma sahəsi həddində sərhəd strukturunun toxunma oblastı baş verir, buna görə də yarımmayeli yağlama ilə qarışıq sürtülmə əmələ gəlir. Minimum sızmaları və sürtülmə əmsalı ilə fərqlənən bu rejim kirkəclərin işləməsi üçün ən optimal rejimdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Костецкий Б.И. и др. Надежность и долговечность машин. Киев: Техника, 1975. 408 с.
2. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л. А. Кондаков, А. И. Голубев, В. Б. Овандер и др.; Под общ. ред. А. И. Голубева, Л. А. Кондакова. М.: Машиностроение, 1986. 464 с.
3. Мəmmədov Ş.Н. Avadanlıqlarda imtinaların fizikası. Bakı, 2012.
4. Бабаев С.Г., Габитов И.А., Меликов Р.Х. Основы теории надежности НПО, Баку: АГНА, 2015. 400 с.

РЕЗЮМЕ
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕОРИИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
Гаджибалаев Н.М., Мамедов Ш.Г., Садигова Н.С.

Ключевые слова: герметичность, уплотнения, прокладка, диффузия, сорбция, десорбция

Для расчета уплотнений подвижных соединений необходимо изучить совокупность проблем герметичности, трения и изнашивания.

Взаимосвязь герметичности и коэффициента трения влияет на ресурс уплотнения. Часто для уменьшения утечек стараются повысить P_k , однако при этом существенно интенсифицируются процессы трения, нагрева и изнашивания. Для каждого вида уплотнений существует определенная область контактных давлений, в которой при заданных ν и μ утечки и износ минимальны. Чтобы создавать уплотнения, работающее преимущественно в области оптимальных параметров ν , μ , P_k , выбирать стандартные для определенных условий работы, необходимо иметь правильное представление о механизме процессов в уплотняющем элементе.

SUMMARY
SOME CHARACTERISTICS OF HERMETICITY THEORY
Hajibalayev N.M., Mammadov Sh.,G., Sadiqova N.S.

Key words: hermeticity, packing, gasket, diffusion, sorption, desorption.

It is necessary to study set of problems as hermeticity, friction and deterioration for calculation of seals of movable connections.

Friction sealing and coefficient interrelation influence on packing resource. Frequently to reduce the leakages they try to increase P_k , however in this case the processes of friction, heating and wear are essentially intensified. For each kind of packing there exists a certain sphere of contact pressure, in which on given ν and μ the leakages and wear are minimal. In order to create the pickings working mainly in the sphere of optimal parameters ν and μ , P_k to choose standards for certain working conditions, it is necessary to have clear conception about the mechanism of processes in packing element.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	09.04.2018
	Son variant	27.03.2019