

UOT 621.539

PİSTONLU NASOSLARDA PİSTON-OYMAQ CÜTÜNÜN YEYİLMƏ XARAKTERİSTİKASI VƏ BƏRPASI ÜÇÜN TƏKRAR EMALI PROSESİ

N.Y. İBRAHİMOV*

Pistonlu nasosların piston-silindr cütlərində abraziv, hidroabraziv və eroziya-korroziya yeyilmələrinin parametrləri təyin edilmişdir. Bu yeyilmələrdə sürtünmənin yolu, oxboyu və en kəsiklərdə yeyilmənin dərinlikləri və eləcə də yeyilmənin intensivliyinin tədqiqatları aparılmışdır. Piston və silindr-oymaq cütünün bərpa olunması üçün təkrar emalın parametrləri tədqiq edilmişdir. Bu parametrlərdən mexaniki emalın həddi meylilikləri və işçi səthlərin kələ-kötürlüyü təyin edilmişdir.

Açar sözlər: Pistonlu nasoslar, piston-oymaq-cütü, yeyilmənin xarakteristikası, yeyilmənin intensivliyi, en kəsik və oxboyu yeyilmələr, bərpanın təkrar emalı, səthin kələ-kötürlüyü.

Giriş. Pistonlu qazma nasosları mühitin yüksək təzyiqlərində və temperaturasında işləyərək öz iş qabiliyyətini sürtünmə düyünləri arasında hermetiklik pozulmayanadək saxlaya bilirlər. Bütün konstruktiv texnoloji tədbirlər bu vacib funksional tələbləri təmin edilməsinə yönəldilir. Lakin cüt-lərin hermetik və dəqiqlik göstəriciləri bir-biriylə bağlıdır. Hidravlik düyün hissələrinin hərtərəfli öyrənilməsinə baxmayaraq onların dəqiqliyinin göstəriciləri və istismar etibarlığının təmin edilməsi ən vacib şərtlərdən hesab edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, piston özəyi termiki emal oluna bilən xüsusi poladdan isti döymə ilə hazırlanır. Piston gövdəsi ən böyük təzyiqlərə hesablanmışdır. Üzərində olan yarıqlar onu göstərir ki, piston bu dərinliyə qədər yeyilə bilər. Gövdənin flansı ən az yeyilən hissələrdən biri olub uzunömürlüyə malikdir [1, 2].

Səthin xüsusi emalı isə onun oymaq səthinə sürtünmədən yeyiməsinin qarşısını alır və piston-oymaq cütünün ömrünü uzadır. Piston üzərində olan yarıqların dərinliyi 0.25-0.75 mm olmalıdır. Bu yarıqlardan istifadə etməklə emala daxil olan pistonlarda yeyilmə həddini asanlıqla təyin etmək olar. Digər tərəfdən təzyiqin düşməsi pistonların dəyişdirilməsinə lazım olduğunu bildirir. Nasazlıq tez bir zamanda məlum olur və daha mürəkkəb xətaların qarşısının alınması mümkündür.

Onlarda da 0.25-0.75 mm yeyilmə miqdarı işarə edən pilləli yarıqlar hazırlanır. Neft olmayan və ya az miqdarda neft məhsullarının iştirak etdiyi şəraitdə işləyən nasoslarda pistonlar yüksək yeyilməyə davamlı təmiz rezindən hazırlanır.

Digər bir məlum texnologiyaya görə iki pistonlu qazma nasoslarının pistonların hazırlan-

* Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

ması üçün bütöv və plastik həlqələrdən istifadə etməklə yığılmış pistonlar tətbiq edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün sənaye emal üsullarının özləri müəyyən çirklənmə yaradırlar. Ona görə də səthlərin çirklənməsi onların təmizlənmə üsullarına uyğun təsnifatlaşdırmaq məqsədə uyğundur.

Məsələnin aktuallığı. Hissə səthlərinin paslanma izlərindən, çirkədən, o cümlədən neft məhsullarının qalıqlarından azad etmək üçün təmizlənməsi nəzərdə tutulur. İşçi səthlərində korroziya məhsullarından təmizləmək üçün mexaniki təmizləmə üçün təmizləmə üsullarından başqa tərkibində xlorid turşusu, kağız kütləsi, formalin və su olan müxtəlif paslar və eləcə də tərkibində 1% sink daxil edilmiş xlorid turşusu və ya 15%-li sulfat turşusunun məhlulundan istifadə edilir. Hissə səthlərinin çirkə və ya yağlardan təmizləmək üçün yuyucu mayelər qismində soyuq və isti sudan (70-90°C), isti qələvi məhlulları və yağsızlaşdırıcı mayelər (benzin, kerosin, aseton) istifadə edilir. Hissə səthlərini korroziyadan qorumaq üçün qələvi məhlullarına 0.2-0.5 % xrom anhidridi və natrium nitrit əlavə edilir.

Qələvi və turşulu məhlulların təsirini neytrallaşdırmaq məqsədi ilə təmizlənmiş hissələri qaynar suda təmizləyirlər. Yuyucu maye sərfinin miqdarını azaltmaq, yuma prosesini asanlaşdırmaq və sürətləndirmək məqsədi ilə hissələr qabaqcadan isti buxar ilə üfürülərək təmizlənir.

Hissə səthi nə qədər çirkədən və neft məhsullarından yaxşı təmizlənersə çəkilən rezin örtük bir o qədər səthə möhkəm və etibarlı yapışır və alt təbəqə bir o qədər korroziyadan qorunmuş olur. Bununla təmizlik və yuyulma prosesləri başa çatmaqla piston və oymaq sisteminin yeyilmədən dəqiq ölçülərinin təyini və bərpa texnologiyasında təkrar emalın işləyib hazırlanması qarşıya qoyulan məsələnin aktuallığını özündə əks etdirir.

Piston-oymağın yeyilməyə davamlığının təhlili. Nasosların ən çox ağır iş şəraitində piston-silindr oymağı cütü işləyir. Qazma nasoslarının pistonları rezin metal birləşməsindən ibarət bir hissədir. Taxma plastmas həlqələrə xüsusi tələblər qoyulur, o cümlədən vurulan mayenin böyük təzyiqlərində radial istiqamətdə deformasiya edərək araboşluğunu kipləşdirmək imkanı, böyük təzyiq və temperatur şəraitində mayenin sızmasının qarşısını alır. Kipləşdirici rezin materialların istiliyə dözümlüüyü 135-250°C də təmin edilir [1, 2].

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, piston-silindr cütlərində sıradan çıxma hallarından biri də kipliyn təmin olunmamasıdır. Silindr oymağının işləmə müddətində kipləşdirici element olan rezin və plastik material oymağın daxili səthlərini sürtünmə ilə yeyilməyə məruz edir. Bununla silindirin daxili divarında araboşluğu əmələ gəlir. Bu amillər silindr-piston cütlərinin iş rejimini pozaraq tez bir zamanda sıradan çıxma hallarına gətirib çıxarır. Silindr oymağının yeyilməsinin səbəbi və xarakterləri ayrı-ayrı yerlərdə abraziv hissəciklərin təsirindən yaranır. Bu əmələ gələn cizgilər daha dərinə gedərək müxtəlif dərinlikdə yarıqlar yaradırlar ki, bunların nəticəsində kiplikdən başqa, səthlərdə intensiv yeyilmə baş verir. Bunları nəzərə alsaq piston-silindr cütlərində dərinliyi müəyyən qədər olan səthlərdən intensiv yeyilmə ilə olan bu cütlərin etibarlılığı və uzunömürlüüyü təyin edilir. Bu amillərin aradan qaldırılması üçün əsasən hazırlanmış silindirik oymaqların daxili səthlərində möhkəmliyə və yeyilməyə davamlığının artırılması təkrar emalla **yerinə-yetirilə bilər**.

Bir çox zavodlarda hazırlanan oymaqların materialları polad-45 və polad-40X olmaqla işçi daxili səthləri yüksək tezlikli cərəyanla tablama proseslərini yerinə yetirirlər. Bir çox zavodlarda hazırlanan silindirik oymaqların istismar müddətini artırmaq üçün Polad-70 materialından yüksək tezlikli cərəyanla əlavə qızdırma ilə və yaxud sementləşmə üsulu ilə möhkəmlik və yeyilmə davamlığı bir neçə dəfə artırılır. Qeyd edək ki, elmi tədqiqat institutunda yüksək tablama prosesi ilə yanaşı azotlaşma və üz çəkməklə davamlığı artırmaq mümkün olmuşdur [3,4].

Aparılan sınaqlar göstərir ki, silindirik oymaqların bor , nikel , çuqunla üz çəkilərək (2.9%

C, 1.8% B, 3.7% Ni, 10% Mn, 0.8% Si) tərkibində oymaqların yeyilmə davamlığını artırır. Eyni zamanda silindirik oymaqların uzunömürlüyünü artırmaq üçün müxtəlif yeyilməyə davamlığı səthləri olan çuqunlardan istifadə edilir. Əsasən birləşdirilmiş (3% C, 2% B, 8% Mn, 1.5% W, 0.6% V) tərkibində silindirik oymaqlı detalların bərkliyini $HRC=65\div 75$ həddinə çatdırmaq mümkün olmuşdur [5,6].

Sənayedə aparılan sınaqlardan belə görünür ki, birləşdirilmiş oymaqların uzunömürlüyü 2.5-3.0 dəfə çox olur. Nəinki, adi polad borularda hazırlanmış silindirik oymaqlı cütlərin eyni şəraitdə işlənməsinin nəticələridir.

Bunları nəzərə alsaq bir çox hallarda silindirik-oymaqların yeyilmə davamlığı və kipləşdirilməsini səthlərin möhkəmliyini və bərkliyin artırmaq vasitəsi ilə əldə etmək olar. Bu hallar həmişə müsbət nəticələri vermir, silindirik oymaq öz dözümlüyünü mürəkkəb şəraitdə itirərək sıradan çıxır. Uzun müddətli təmirdən sonra silindirik oymaqları təkrar emal edərək onun səthlərində bərpa texnologiyası aparılır. Bu üsulla görə sürtünmə cütlərində olan səthlərin məlum olan ölçülərini müəyyən həndəsi formaya gətirərək, kələ-kötürlük verməsi ilə müxtəlif mexaniki emaldan istifadə edilir. Təmirə daxil olan qazma nasoslarının silindirik oymaqlarında aparılan təcrübə ölçmələrin nəticələri göstərir ki, silindir oymaqlarının böyük əksəriyyəti bir tərəfli yeyilmə, çox az qismində isə bərabər yeyilmə halları müşahidə edilir [4-6].

Texnoloji irsiyyət halından fərqli olaraq istismar irsiyyəti halı nasos və onun mexanizmlərinin iş qabiliyyətinin parametrləri ilə, iş şəraiti və iş rejimini nəzərə almaqla nasosun sərf edilmiş resursunun miqdarı arasındakı əlaqəni əks etdirir.

Hidravlik hissə səthlərinin ayrı-ayrı sahələrində yeyilmənin intensivliyi onların səthlərin strukturu və gərginlik səviyyəsindən asılıdır. Bu da hidravlik düyün hissələrinin hazırlanmasının bütün texnoloji əməliyyat ardıcılığını, istismar müddətində təsir edən qüvvələrin növlərinin ardıcılığını əhatə edir.

Müasir neft-mədən nasoslari, quyuların qazılmasında və istismarında geniş diapazonda texnoloji rejimləri yerinə yetirən, müxtəlif konstruksiyalardan ibarətdir [7, 8]. Neft-mədən quyularının qazılmasında və istismarında istifadə olunan nasoslariin böyük bir hissəsini pistonlu nasoslari təşkil edir. Bu nasoslari qısa müddətdə hidravlik düyünlər sıradan çıxaraq qurğunun etibarlılığını və uzunömürlüyünü aşağı salır.

Piston-silindr oymağı cütündə sıradan çıxmaları təyin etmək üçün istismar şəraitini dərin-dən öyrənib, imtinanın səbəblərini təhlil edirlər. Piston-silindr cütündə oymağın səthlərində abraziv hissəciklərin təsirindən cizgilərin, sıyrımların, ovuntuların və qopmaların əmələ gəlməsi müşahidə olunmuşdur. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, piston-silindr oymağında intensiv yeyilmənin əsas səbəblərindən biri də yuyucu və gilli məhlulların tərkibinin və texnoloji proseslərinin dəyişməsi ilə silindr-oymağın səthlərində qeyri-bərabər sürtünmələrin nəticələridir [7, 9].

Cədvəl 1-də silindr-oymaqların təkrar emalının parametrləri göstərilmişdir.

Silindr-oymağın eninə kəsik müstəvisində radial yeyilmə müəyyən qanuna uyğunluğa malik olur. Yeyilmənin böyük həddi əksər hallarda oymağın aşağı hissələrində müşahidə olunur. Bu yeyilmə məhlullarda olan ağırlaşdırıcıların və abraziv zərrəciklərinin çəkisinin dəyişməsinə təsiri və xassələri ilə izah edilir. Bunlara baxaraq sıradan çıxmış hissələrin tədqiqatı göstərir ki, silindr-oymağın ehtimal olunan birtərəfli radial yeyilməsinə səbəb, eyni zamanda silindr oymaqlarının metal səthlərində piston özəyinin elastik kipləşdiricisində yaranan gərginliklərdir ki, bunlarda oymaq və pistonun arasında olan ara boşluğunun ciddi artmasına böyük təsir göstərmiş olur.

Silindirik oymaqların yeyilmə xarakteristikası

Yeyilmənin növləri	Sürtünmənin yolu, (mm)	Oxboyu kəsikdə yeyilmə (mkm)	En kəsikdə yeyilmə dərinliyi, (mkm)	En kəsikdə - qopmaların sayı, (m-1)	Yeyilmənin intensivliyi, (mkm/saat)
Abraziv	12.82	180	125	49	0.0382
Hidroabraziv	18.94	250	234	58	0.0048
Eroziya	21.22	380	286	64	0.056
Eroziya-Korroziya	31.46	425	322	82	0.0078

Silindr-oymağın daxili səthlərində yaranan qüsurlar, yəni sıyrılmalar, müxtəlif cizgilər, qopmalar və çökəklər hidroeroziya prosesləri ilə də müşahidə olunur. Bununla əlaqədar olaraq piston kipləşdiricilərinin yeyilmə növləri müxtəlif olaraq ən geniş yayılmış silindrik -oymağın işçi səthi ilə pistonun özəyinin yaratdığı ara boşluğundan çıxan abraziv maye şırnağının yaratdığı yorulmadan dağılma proseslərdir [9].

Bu araboşluğunun artması və təzyiqin aşağı düşməsinə səbəb olur. Göründüyü kimi, təzyiqin 20÷30 MPa qədər artması, araboşluğuna uyğun olaraq 0.50-0.75 mm civarında dəyişməsinə səbəb olur.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, piston və silindr-oymağı arasında olan araboşluğu məhlulda olan abraziv hissəciklərin ölçüsündən böyük olmalıdırlar. Təcrübələr göstərir ki, piston və silindrik-oymağın işçi səthləri arasındakı ilkin araboşluğunun optimal qiyməti 0.5-0.8 mm civarında qəbul edilir.

Təkrar emal prosesinin tədqiqi. Silindr oymağı işçi səthinin yeyilməsi daxili səthlərin kəsiyində, bir orta və iki kənar kəsiklərdə və ya hər kəsikdə ölçmə aparmaqla təyin edilir. Ölçmənin nəticələri göstərilmiş qiymətdən artıq olarsa silindr oymağının daxili səthləri yonulur və ya yeni oymaqlarla əvəz edilir. Digər tərəfindən rəhbər sənədlər göstərir ki, normal yeyilmə prosesi gedən silindr oymaqların yeyilmə miqdarından asılı olaraq daxili səthləri yonmaq olar. Bu zaman yonmaların ümumi qalınlığı, silindr oymağının ilkin divarının qalınlığından 15 % çox olmamalıdır.

Silindirik oymağın daxili işçi səthinin 25% dək uzunluğunda 0.5 mm dək dərinlikdə olan cızıq və zədələr müxtəlif mexaniki emal üsulları ilə aradan qaldırılır. Yeyilmiş silindr oymağının daxili səthləri, ovalığı dəqiqlik kəmiyyət üzrə göstərilən ölçülərdən artıq olmamalıdır. Daxili silindrik səth yonma və paradaqlanmasından sonra kələ-kötürlüyü $R_a 1.25$ -dən aşağı olmamalıdır. İç yonuşdan sonra silindirlər hidravlik sınaqlara məruz qalır. Hidravlik sınaqlar sınaq təzyiqində təlimata uyğun yerinə yetirilir. Pistonla- silindr oymağı arasında araboşluğu xüsusi alətlə, silindr oymağının daxili səthinin bir tərəfindən pistonla sıxmaqla ölçülür. Ara boşluğunun çıxış qiyməti aşağıdakı ifadə təyin edilir [6, 8].

$$K=(0.013-0.015) d \quad (1)$$

Burada d - silindr oymağının daxili diametridir.

Nəzərə alsaq ki, hidravlik silindrlərin divarının qalınlığı aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir.

$$S=\frac{d}{2} \sqrt{\frac{4\sigma+3P}{4\sigma-3P}}+K_0 \quad (2)$$

Burada P - silindrdə ən böyük təzyiqdır; σ - silindrin divarında yaranan ən böyük radial gərginlikdir. K_0 - təkrar üç yonmaların nəzərə alan əlavə əmsəldir, $K_0=0.01\div 0.015$ qəbul edilir.

Silindirlik oymaqlarının və piston özəyinin təkrar emalının iqtisadi səmərəsi olduqca çoxdur, Əsasən də hazırlanması nisbətən çətin olan silindir oymaqlarının təkrar emalı materiallara qənaət etməklə yanaşı, mexaniki emalla bağlı xərcləri də azaltmağa imkan verir. Silindrik oymaqları təkrar emal edərək istifadə etmək, yəni silindirin iş qabiliyyətinin bərpa edilməsinin mümkünlüyünü nəzərə alaraq, bu hissənin bərpası üçün yeyilmiş hissələrin təmir ölçülərinin istifadəsi daha məqsəduyğun hesab edilir.

Silindirlik oymaqlarının daxili səthlərinin təkrar emalı prosesi kobud və təmiz iç yonuş və pardaq əməliyyatlarında tələb olunan forma dəqiqliyinin və səthin kələ-kötürlüyünü əldə etmək üçün yerinə yetirilir. Texnoloji proses hazırlıq əməliyyatlarından, termiki emal, təkrar emal, nəzarət və kimyəvi- termiki emal əməliyyatlarında ardıcılıqla istifadə edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, piston özəyi termiki emal oluna bilən xüsusi poladdan isti döymə ilə hazırlanır. Piston gövdəsi ən böyük təzyiqlərə hesablanmışdır [8, 9].

Digər bir məlum texnologiyaya görə iki pistonlu qazma nasoslarının pistonların hazırlanması üçün bütöv və plastik həlqələrdən istifadə etməklə yığılmış pistonlar tətbiq edilir. Silindirlik oymağın səthlərində təkrar emalın parametrləri cədvəl-2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Piston-silindr cütünün təkrar emalı

Hissənin adı	İşçi səthinin diametri, mm	Həddi meyillikləri, mm	İşçi səthinin kələ-kötürlüyü <i>Ra</i> (mkm)	Materialı	Termiki Emalı
Silindr oymağı	130-200	$D^{+0.3}$	0.63	Polad 70 DST 1050	Tabayüksəltmə YCT $h \geq 3$ mm 60...64
Piston özəyi	130-200	$D_{-0.8}^{-0.5}$	1.6	Polad 45 DST 1050	Səthi möhkəmləndirmə aparılmır

Nəticə. Tədqiqatlar göstərir ki, silindrik-oymağın həndəsi formadan meyilli hazırlanma hallarına rast gəlinir. Bu hallarda silindr- piston düyünlərində pistonun silindr boyu hərəkəti zamanı deformasiya və gərginliklərin qiymətinin dəyişməsi halları müəyyən fəsadlara gətirib çıxarda bilər. Bütün bunları nəzərə alaraq piston-oymaq cütündə yarana bilən xətalara aradan qaldırmaq üçün müxtəlif konstruktiv və texnoloji həll yolları işlənib hazırlanmalıdır. Beləliklə, bütün toplanmış məlumatlar əsasında araşdırmalar aparıb silindr-piston cütünün etibarlılığının və uzunömürlüliyünün artırılması üçün əsasən silindrin səthlərinin möhkəmliyə davamlılığının və bərpa üsullarının seçilməsi və tətbiq edilməsi tövsiyə edilir.

Silindr-piston düyünün iş prinsipi geniş olub müxtəlif şəraitlərlə xarakterizə olunur. Bu şəraitlərin ən əsası silindr-piston düyünün kontakt sahələrində temperaturanın, təzyiqin, sürətin, aktiv mühitin və s. amillərin ani dəyişilməsi nəzərdə tutulur. Bundan başqa kontakt səthlərinin funksionallığı, istismar şəraitinin, konstruksiyaların müxtəlif müxtəlifliyi mühüm yer tutması nəzərə alınmalıdır.

Sürtünən düyünlərdə yeyilmənin müxtəlifliyi də əsas şərtlərdən biridir. Ona görə də silindr-oymağın hazırlanma texnologiyası, istismar xarakteristikaları və səthlərin yeyilmə növləri mühüm rol oynayır. Bu amillərin təsir xarakteristikalarını M.M.Xruşovun, J.V.Kragelskinin, S.H. Babayevin və başqalarının elmi əsərlərində rast gəlmək olur.

REFERENCES

1. **Babaev S.G., Kerimova L.S.** Povyshenie kachestva i nadezhnosti neftepromyslovogo oborudovaniya. - Baku: Elm, 1996. - 256 s.
Бабаев С.Г., Керимова Л.С. Повышение качества и надежности нефтепромыслового оборудования. - Баку: Элм, 1996. - 256 с.
2. **Verzlin O.I.** Sovremennye burovye nasosy. - M.: Mashinostroenie, 2001. - 256 s.
Верзлин О.И. Современные буровые насосы. - М.: Машиностроение, 2001. - 256 с.
3. Nadezhnost i remont mashin / V.V. Kurchatkin, N.F. Telnov, K.A. Achkasov i dr.; pod red. V.V. Kurchatkina. - M.: Kolos, 2000. - 776 s.
Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; под ред. В.В. Курчаткина. - М.: Колос, 2000. - 776 с.
4. **Litvinov V.M.** Povyshenie nadezhnosti neftepromyslovyh nasosov. - M.: Nedra, 2008. - 191 s.
Литвинов В.М. Повышение надежности нефтепромысловых насосов. - М.: Недра, 2008. - 191 с.
5. **Nikolich A.S.** Porshnevyye burovyye nasosy. - M.: Nedra, 2003. - 224 s.
Николич А.С. Поршневые буровые насосы. - М.: Недра, 2003. - 224 с.
6. **İbrahimov N.Y.** Maşın hissələrinin bərpə texnologiyası. Baku, 2015, ADNSU, 127 s.
7. **Gafarov A.M., Sulejmanov P.G. i dr.** Metody opredeleniya iznosostojkih harakteristik poverhnoyey vysokotochnykh detalей // Vestnik Azerbajjanskoy Inzhenernoy Akademii, 2018. T. 10, № 1, S.28-35.
Гафаров А.М., Сулейманов П.Г. и др. Методы определения износостойких характеристик поверхностей высокоточных деталей // Вестник Азербайджанской Инженерной Академии, 2018. Т. 10, № 1, С.28-35.
8. **Aghammadova A.S.** Multi-criterial estimation of the corrosive damage of the gas-pipelines sections of ambiguous expert opinions // Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2017, Vol 9, №4, Pp.55-63.
9. **İbrahimov N.Y.** Dişli çarxların dişlərinin səthlərində abraziv yeyilmə prosesinin tədqiqi // Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri. 2018, Cild 10, №1. S.37-41.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВТОРНАЯ ОБРАБОТКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦИЛИНДРА-ПОРШНЯ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ

Н.Ю. ИБРАГИМОВ

Определены параметры абразивного, гидроабразивного и эрозионно-коррозионного изнашивания цилиндра-поршня поршневых насосов. Проведено исследование пути трения, глубины изнашивания поперечных и осевых сечений цилиндров.

Для восстановления изношенной поверхности цилиндра-поршня определены параметры механической повторной обработки поверхностей. Рассчитаны значения чистоты и шероховатости поверхности цилиндра насосов.

Ключевые слова: поршневые насосы, цилиндр-поршень, характеристика насоса, интенсивность изнашивания, поперечные и осевые изнашивания, повторная обработка при восстановлении, шероховатость поверхности.

HARACTERISTICS AND RE-TREATMENT FOR RESTORATION OF RECIPROCATING PISTON PUMPS

N.Y. IBRAGIMOV

Parameters of abrasive, hydro-abrasive and corrosion wear of piston pumps are determined. At the same time, the friction path and the wear depth of the transverse and axial sections of the cylinder are studied. To restore the worn-out surface of the cylinder-piston, the parameters of the mechanical re-treatment of the cylinder-piston are determined. The values of purity and roughness of pump cylinder surfaces are calculated.

Keywords: reciprocating pumps, wear characteristics and wear intensity, transverse and axial wear, reprocessing during restoration, surface roughness.
