

УДК 622.276 621.914

FREZER TIPLİ BALTANIN TOXUNAN SƏTHLƏRİNDƏ TEMPERATUR GƏRGİNLİKLƏRİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ ÜSULLARI

¹Mustafayev Ə.Q., ¹Kərimova İ.M., ²Bayramova F.İ.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Az. Bakı, Azadlıq pr. 16/21

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası

Az1000, Bakı ş., Z.Əliyeva 18

E-mail: tetbiqimexanika@mail.ru

Xülasə. *Quyularda aparılan təmir-bərpa işlərinin sürətləndirilməsi frezerləmədə temperatur rejiminə daxil olan parametrlərin optimallaşdırılmasını tələb edir. Optimallaşdırmanı frezer qurğusunun konstruktiv ölçülərini, maye və digər rejim parametrlərini dəyişməklə tənzimləmək mümkündür. Bu parametrlərin optimallaşdırılması alətin işçi səthində temperatur balansını rəşional səviyyədə saxlamaqla xeyli dərəcədə yeyilmənin qarşısını ala bilər.*

Həm frezerləmə, həm də qazma quyu daxilində baş verdiyindən, bu alətlərin toxunan səthlərində yaranan temperaturla bağlı təcrübi tədqiqatlar çox az aparılmışdır. Quyu daxilində həm qazmada, həm də frezerləmədə temperaturun yaranması ilə gedən proseslər, onların oxşarlığı və hər iki proseddən alınan nəticələrin çox yaxın olması alətə birşaroşkalı frezer tipli balta kimi baxmağa kifayət edir. Hər iki alətin dağıdıcı elementləri ilə bağlı dağılmalar və yeyilmələr quyunun daxilində baş verir. Deməli, kəsici və dağıdıcı elementlərin istiliyə qarşı dözümlülüüyü onların quyu daxilində istilik rejimlərinin tənzimlənməsindən, kəsici və dağıdıcı elementlərin qızması dağıdılan obyektlərin (metalin, süxurun) fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən, qazma və frezerləmə rejimlərindən asılıdır.

Abstract. *Acceleration of repairing-fixed operation of well for milling process is required optimistic rejime of parameters an inner milling exploitation. This optimisation can be regulated due to alteration of constructive mills scale. washing with liquid properly and other rejime thoroughly, Optimisation of these parameters keeping its degree of heat balance in rational level on working process. Its surface may be prevented by wear and tear by means of cutting parts of instrument,*

In that way the process of milling and drilling occur in inner of well. as a result. the problem in connection with temperature caused due to cutting instruments for researching have been more little as well.

Processes which have been taken in milling part of surface and chisel equally and identical considerably which results have been presented a great opportunity for analysing the process as a single ball-shaped chisel. For this reason. heat stability of cutting and instrument of damage elements depend on regulation process of rejime parameters of milling and drilling as well as heating of cutting elements and objects destroyed. physico- mechanical property especially.

Аннотация. *Ускорение ремонтно-восстановительных работ в скважинах при фрезеровании требует оптимизацию режимных параметров, входящих в процесс фрезерования. Оптимизацию можно регулировать при изменении конструктивных размеров фрезера, промывочной жидкости и других режимных параметров. Оптимизация этих параметров, сохраняя в рациональном уровне тепловые балансы на рабочей поверхности, в большей степени может предотвратить износ режущей части инструмента.*

Так как процесс фрезерования и бурения происходит внутри скважины, температурные вопросы на поверхности разрушающих инструментов исследованы экспериментально

мало. Процессы, происходящие на поверхности фрезера и долота происходят одинаково и идентично, поэтому полученные результаты дают возможность рассматривать процессы, как одношарошечный долот. Таким образом, теплоустойчивость режущих и разрушающих элементов инструмента зависит от регулирования режимных параметров фрезерования и бурения, а также нагрева режущих элементов и физико-механических свойств разрушаемого объекта.

Açar sözlər. *Quyu, optimallaşdırma, qazma, oxşarlıq, şaroşkalı, kəsici, dağıdıcı*

Key words. *well, optimisation milling, similar, ball-shaped chisel, cutting, destroyed*

Ключевые слова. *колодец, оптимизация, подобие, шарошечный, врубит*

Giriş. Frezer tipli baltalar digər qazma baltalarından konstruksiyalarına, möhkəmliyinə və dayanıqlığına görə fərqlənilir. Bu baltalar monolit gövdəyə malik olmaqla, onların dağıdıcı-doğrayıcı elementləri bərk süxurların və metal əşyaların dağıdılmasında yüksək səmərəliliyi təmin edir. Frezer tipli baltalardan əsasən beton təbəqələrin və sement tıxaclarının dağıdılmasında istifadə olunur. Əgər hər hansı bir səbəbdən quyuda qazma baltası pərçimlənib qalarsa, onları yalnız frezer tipli baltalarla dağıdıb quyudan kənarlaşdırırlar. Bu baltaların primitiv üsullarla soyudulmasına və özlülü süxurların qazılmasına yararlı olmamasına baxmayaraq, onlardan həm quyuların qazılmasında, həm də istismarında baş verən mürəkkəb qəzaların aradan qaldırılmasında əvəzolunmaz köməkçi alət kimi də istifadə olunur.

Aparılan təcrübələrin əksəriyyəti göstərir ki, qazmada baltanın şaroşkalı, frezerləmədə isə frezerin kəsici elementləri sürtünmə nəticəsində həddən artıq qızır, bəzi hallarda isə temperatur hətta 1000-1200°C-yə qədər qalxır. Belə hallar kompozit elementlərlə armirlənən sahənin tez bir zamanda sıradan çıxması ilə nəticələnir [1].

Quyu daxilində hər iki alət iki temperatur sahəsinin (həndəsi və alətin quyu ilə qarşılıqlı) təsirinə məruz qalır.

Ona görə də, neft-qaz sənayesi üçün istiyədavamlı süxurdağıdıcı və metaldağıdıcı alətlərin quyunun konstruksiyasına uyğun işlənilib hazırlanması müasir qazmada və təmirdə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Məsələnin qoyuluşu. Sürtünmə sahəsinə təsir edən temperatur amillərini müəyyən edən metoddan istifadə etməklə, soyutma məhlulunun miqdarını və rejim parametrlərini tənzimləməklə həm süxurdağıdıcı, həm də frezer alətinin işçi səthlərində sürtünmədən yaranan istiliyi nəzərə almaqla alətin işlək sahəsinin rəşional formasını təmin edən konstruksiyasını hazırlamaq olar.

Məsələnin həlli. Baxılan problemlərlə bağlı aparılan analizlərin nəticələri göstərir ki, işçi səthlərdə yaranan temperatur fərqlinin, temperatur gərginliklərinin təyininə, istilik rejimlərinin optimizasiyasına, alətin işçi səthinin armirlənməsində istifadə olunan kəsici elementlərin hazırlandığı kompozit materialların tərkibinin və konfigurasiyalarının seçilməsinə texniki ədəbiyyatlarda nəzəri cəhətdən baxılmışdır [2].

Dağılmaya məruz qalan obyektin mexaniki tərkibi sərtləşdikcə, onun emalı da çətinləşir, toxunan səthlərdə gərginlikli vəziyyət artır və kəsici–doğrayıcı elementlər deformasiyaya uğrayır. Deformasiyadan sonra alətin kəsici–dağıdıcı elementlərinin dağıdılan obyektə qarşı göstərdiyi müqavimət zamanı yaranan plastik deformasiya, süxurun dağıdılmasında və yonqarlama zonasında yaranan bərkimə alətin pərçimlənməsinə və kütləşməsinə imkan yaradan qüvvələrin böyüməsinə gətirib çıxarır.

Toxunan səthlərdə yaranan temperaturla bağlı məsələlərin həllində alətin işləmə qabiliyyətini qiymətləndirməkdən ötrü yalnız dağıdılma zonasında yaranan qüvvələrin analizi və ya alətin işçi rejim parametrlərinin dəyişdirilməsi ilə məhdudlaşmaq olmaz.

Alətin toxunan səthlərində yaranan temperaturun tənzimlənməsində, bu istiliyi yaradan səbəblərə və onun artmasına imkan verən bütün qarşılıqlı faktorlara kompleks şəkildə baxılması tələb olunur.

[3] Kvazistar temperatur gərginlikləri adətən termoelastiki potensial yerdəyişmə ilə təyin olunur

Bu asılılıq fəza koordinat sistemində aşağıdakı kimi müəyyən olunur:

$$\begin{cases} \sigma_{rr} = \frac{4G}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} \\ \sigma_{\theta\theta} = \sigma_{\varphi\varphi} = 2G \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} - \nabla \phi \right) \end{cases} \quad (1)$$

burada, σ_{rr} və $\sigma_{\varphi\varphi}$ – uyğun olaraq radial və toxunan istiqamətlərdə yaranan temperatur gərginlikləridir; G - ikinci növ elastiklik moduludur; $\nabla = \frac{\partial r}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial}{\partial r}$ -Laplas operatorudur.

$\nabla \phi$ - termoelastiki potensial yerdəyişmədir, temperaturlar fərqi ΔT -dən) asılı olaraq aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\nabla \phi = \left(\frac{1+\mu}{1-\mu} \right) \beta \Delta T \quad (2)$$

burada, μ - Puasson əmsalındır; β - termiki genişlənmə əmsalındır.

Termoelastiki potensial yerdəyişməni (2)-ni zamana görə diferensiallasaq, onda alarıq:

$$\frac{\partial \nabla \phi}{\partial t} = \left(\frac{1+\mu}{1-\mu} \right) \beta \frac{\partial T}{\partial t} = \left(\frac{1+\mu}{1-\mu} \right) \beta a \nabla \Delta T \quad (3)$$

Nəzərə alsaq ki, Laplas operatoru zamandan asılı deyil, onda (3)-ü aşağıdakı kimi yazı bilərik:

$$\nabla \frac{\partial \phi}{\partial t} = \left(\frac{1+\mu}{1-\mu} \right) \beta a \nabla T \quad (4)$$

(4)-ün hər tərəfini “ ∇ ”-ya bölsək, onda alarıq:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = \left(\frac{1+\mu}{1-\mu} \right) \beta a \Delta T \quad (5)$$

(5)-i $x = \frac{r^2}{4at}$ ümumiləşmiş parametrlərə görə çevirsək, onda alarıq:

$$\begin{cases} \frac{\partial \phi}{\partial t} = \frac{\partial \phi}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} = -\frac{x}{t} \frac{d\phi}{dx} = k \Delta T \\ \frac{d\phi}{dx} = -kt \frac{\Delta T}{x} \end{cases} \quad (6)$$

(6)-nın ikinci tənliyini x -ə görə təyin edək:

$$\frac{d^2 \phi}{dx^2} = \frac{d}{dx} \left(\frac{d\phi}{dx} \right) = kt \frac{d}{dx} \left(\frac{\Delta T}{x} \right) = -kt \frac{1}{x} \left(\frac{d\Delta T}{dx} - \frac{\Delta T}{x} \right) \quad (7)$$

Laplas operatorunu (7)-də nəzərə alsaq, onda temperatur gərginliklərini aşağıdakı kimi yazı bilərik:

$$\begin{cases} \sigma_{rr} = -4G \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} \\ \sigma_{\theta\theta} = \sigma_{\varphi\varphi} = -2G \left(\frac{1}{r} \frac{d\phi}{dr} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} \right) \end{cases} \quad (8)$$

Radius üzrə xüsusi tərtibdən törəməni ümumiləşmiş “x” dəyişəni üzrə çevirsək, onda yazarıq:

$$\begin{cases} \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} = \frac{1}{r} \frac{\partial x}{\partial r} \frac{d\phi}{dx} = \frac{1}{r} \frac{r}{2at} \frac{d\phi}{dx} = \frac{kt}{2at} \frac{\Delta T}{x} = -\frac{k}{2} \frac{\Delta T}{x} \\ \frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} = \frac{d^2 \phi}{dx^2} \left(\frac{\partial x}{\partial r}\right)^2 + \frac{d\phi}{dx} \cdot \frac{d^2 x}{dr^2} = \frac{1}{at} \left(x \frac{d^2 \phi}{dx^2} + \frac{1}{2} \frac{d\phi}{dx}\right) = \\ = \frac{kt}{at} \left(\frac{d\Delta T}{dx} \frac{\Delta T}{x} + \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{x}\right) = -\frac{k}{a} \left(\frac{d\Delta T}{dx} - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{x}\right) \end{cases} \quad (9)$$

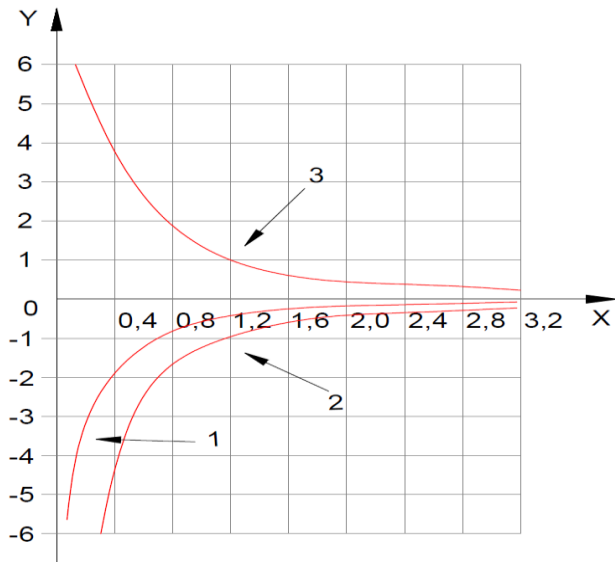
(9)-u (8)-də nəzərə alıb, temperatur gərginliklərini aşağıdakı kimi yaza bilərik:

$$\begin{cases} \sigma_{rr} = -4G \left(\frac{K}{2a} \cdot \frac{\Delta T}{x}\right) = 2G \frac{K}{a} \frac{\Delta T}{x} \\ \sigma_{\theta\theta} = \sigma_{\varphi\varphi} = 2G \left[-\frac{K}{2a} \cdot \frac{\Delta T}{x} - \frac{K}{a} \left(\frac{d\Delta T}{dx} - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{x}\right)\right] = \\ = 2G \frac{K}{a} \left[\frac{1}{2} \frac{\Delta T}{x} - \frac{d\Delta T}{dx} - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{x}\right] = 2G \frac{K}{a} \frac{d\Delta T}{dx} \end{cases} \quad (10)$$

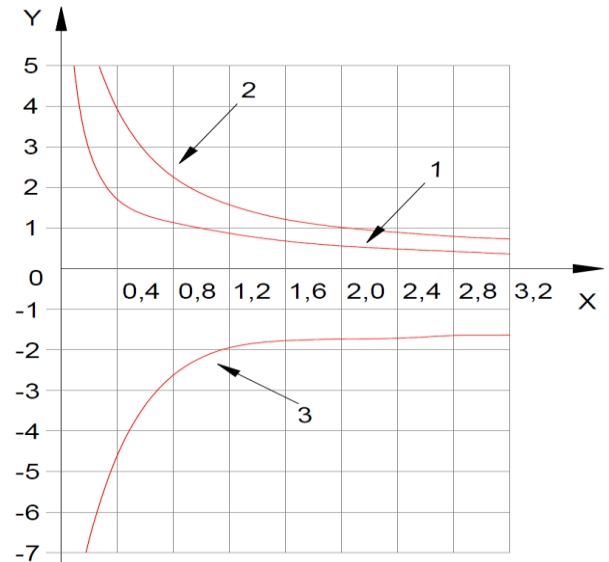
(10)-da “K”-nin qiymətini nəzərə alıb, temperatur gərginliklərini və bu gərginliklərin fərqi ölçüsüz kəmiyyət kimi yaza bilərik:

$$\begin{cases} \bar{\sigma}_{rr} = \frac{\sigma_{rr}}{2G \left(\frac{1+\mu}{1-\mu}\right) \beta T_{or}} = \frac{\Delta T}{x} \\ \sigma_{\theta\theta} = \bar{\sigma}_{\varphi\varphi} = \frac{\sigma_{\theta\theta}}{2G \left(\frac{1+\mu}{1-\mu}\right) \beta T_{or}} = \frac{d\Delta T}{dx} \\ \bar{\sigma}_{rr} - \bar{\sigma}_{\theta\theta} = \frac{\Delta T}{x} - \frac{d\Delta T}{dx} \end{cases} \quad (11)$$

(11) düsturuna əsasən, sürtünmədən yaranan temperatur gərginliklərinin “x” ölçüsüz kəmiyyətindən ($\frac{x_1}{x_0}$ nisbətinin müxtəlif qiymətləri üçün) asılılığını göstərən qrafik qurulmuşdur. (şəkil 1,2)



Şəkil 1. Silindrin radial gərginliklərinin ($y = \sigma_{rr}$) “x” parametrindən ($\frac{x_1}{x_0}$ nisbətinin müxtəlif qiymətlərində) asılı olaraq dəyişməsinə göstərən qrafik (qrafikdəki: 1 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 0,2$; 2 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 0,5$; 3 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 1$ qiymətlərinə uyğun qurulmuşdur).



Şəkil 2. $y = \sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}$ gərginliklər fərqi “x” parametrindən ($\frac{x_1}{x_0}$ nisbətinin müxtəlif qiymətlərində) asılı olaraq dəyişməsinə göstərən qrafik (qrafikdəki 1 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 0,2$; 2 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 0,5$; 3 əyrisi $\frac{x_1}{x_0} = 1$ qiymətlərinə uyğun qurulmuşdur)

Şəkil 1-dən göründüyü kimi, radial istiqamətdə yaranan gərginliyin intensiv azalması müşahidə olunur. $x \leq 1$ oblastında ($\frac{x_1}{x_0}$ nisbətlərinin bütün qiymətlərində), müəyyən müddətdən sonra proses sabitləşir.

(11) düsturuna əsasən təyin olunan qrafikin analizi göstərir ki, $\frac{x_1}{x_0}$ nisbəti dəyişdikdə, gərginliklər fərqi qiyaməti də dəyişir. $\frac{x_1}{x_0}$ nisbətinin kiçik qiymətlərində gərginliklər fərqi müsbətə doğru (şəkil 2, 1 və 2 əyriləri), $\frac{x_1}{x_0} > 0.8$ qiymətlərində isə gərginliklər fərqi mənfiyə doğru dəyişir.

Təcrübədən alınan nəticələr quyudaxili alətin istismarı zamanı toxunan səthlərdə yaranan temperatur gərginliklərinin proqnozlaşdırılmasına imkan verir.

Belə proqnozlaşdırmalar alətin toxunan səthlərində temperatur gərginliklərinin azaldılmasına və prosesin idarə olunmasına yaxşı imkanlar yaradır.

Təcrübədən alınan nəticələr neft və qaz quyularının tikilməsində və istismarında rəasional şəraiti təmin edən iş rejimi qurmağa yaxşı imkanlar yaradır.

Nəticə. 1. Soyutma sistemi ilə istilik mübadiləsinə daxil olan parametrləri tələb edilən səviyyədə saxlamaq layihələndirmə zamanı alətin həcmi və radiusu boyunca armirlənmiş qatlarda temperatur gərginliklərini azaltmağa, kəsici elementlərin yeyilməyə qarşı davamlılığını və alətin məhsuldarlığını artırmağa imkan verir. 2. Aparılan elmi tədqiqatlardan alınan yüksək nəticələrdən istifadə etməklə, radial istiqamətdə yaranan gərginliyin, intensiv azaldılmasına, temperatur gərginliklərinin və yaxud da alətin toxunan səthlərində temperaturun tənzimlənməsinə, əsaslı təmirə çəkilən xərclərin azaldılmasına, quyuların qazılmasında və istismarında xeyli dərəcədə iqtisadi səmərəliliyə nail olmaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Mustafayev A.G. «Study of the increase of well drilling tools work capability», «National Science Review», Issue 6 (2), volume 4, Oxford University Press, Proceedings of the Journal are located in the Databases Scopus and Web of Science, Source Normalized Impact per Paper, 1538-1542, 2017 year
2. Mustafayev A.G., Hasanova L.A. «Methodic of determination of FBI cooling criterion in the process of drilling and milling». National Science Review, Issue 6 (2), volume 4, Oxford University Press, Proceedings of the Journal are located in the Databases Scopus and Web of Science, Source Normalized Impact per Paper, 1542-1546, 2017 year.
3. Mustafayev A.G., Amirova A.M. «Influences of the composite material dispersed particles directed to the cutting edge of the drilling tool on the specific productivity of milling process of composite material». National Science Review, Issue 6 (2), volume 4, Oxford University Press, Proceedings of the Journal are located in the Databases Scopus and Web of Science, Source Normalized Impact per Paper, 1621-1627, 2017 year.

Təvsiyə edib: f-r.e.n., dos. S.A.Əliyev