

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**ÜFQİ QUYULARIN QAZILMASI ÜÇÜN TEXNOLOJİ
HƏLLƏRİN İŞLƏNMƏSİ VƏ QAZMA MƏHLULLARININ
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2523.01 - «Quyuların qazılma texnologiyası»

Elm sahəsi: Texnika elmləri

Fuad Nazim oğlu İsmayılov

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim
edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKI - 2021

Dissertasiya işi "Neftin, Qazın Geotexnoloji problemləri və kimya" ETİ-nin «Maili və üfüqi quyuların qazılmasının texnika və texnologiyası» problem laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: texnika elmləri doktoru, professor
N.E.Zeynalov .

Rəsmi opponetlər: Texnika elmləri doktoru **İ.Y. Şirəli**
Texnika elmləri namizədi **S.İ.Əyyubov**
Texnika elmləri namizədi **P.M. Quluzadə**

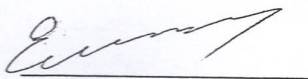
Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: Texnika elmləri doktoru, professor



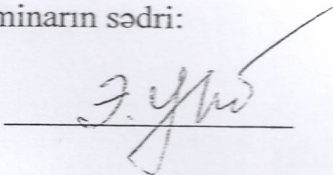
T.Ş.Salavatov

Dissertasiya şurasının elmi katibi: Texnika elmləri namizədi, dosent



Y.Y.Şmonçeva

Elmi seminarın sədri:



Texnika elmləri doktoru, professor

E.M.Süleymanov

İŞİN ƏSAS XARAKTERİSTİKASI

Problemin aktuallığı. Quyuların qazılmasında dünya praktikasının mövcud vəziyyəti göstərir ki, neft və qaz yataqları üçün yeni avadanlıq və yiyələnmə texnologiyası prinsiplərinin layihələndirməsi və yaradılması ilə istismar məqsədləri üçün üfüqi quyuların qazılma texnologiyası mühüm yer tutur.

Bu texnologiya quyuların məhsuldarlığını (debitini) artırmaqla yanaşı, xidmət müddətini də artırmağa imkan verir və texnologiyanın perspektiv olmasını izah edir.

Üfüqi quyuların inşasında ən yüksək səmərəlilik kiçik, qalınlığı 10 m-dən 100 m-ə qədər olan, böyük yayılmaya malik 500 m-dən 1000 m-dək, məhsuldar laylarda müşahidə olunur.

Belə şəraitdə, hətta eyni debitli, şaquli istiqamətli və ya maili istiqamətli quyularla müqayisə edilsə, üfüqi qazılmış quyu məhsuldar layın (rezervuarın) vahid sahəsinə daha az yük yaradacaqdır.

Xəzər şelfində və Abşeron yarımadasının ərazisində maili istiqamətli quyuların qazılmasının layiqli istehsal təcrübəsini nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikasının Dövlət Neft Şirkəti (ARDNŞ), neft və qaz quyularının inşası üçün geoloji şərtləri nəzərə alaraq və yüksək iqtisadi göstəricilərə əsaslanaraq, Azərbaycanda üfüqi qazma işlərin daha da maili inkişaf etdirilməsinə diqqət yetirir.

Verilən məlumatlara əsaslanaraq, bu dissertasiya işinin qoyulmuş və həll edilmiş məsələləri aktualdırlar, vaxtında verilmiş, elmi yeniliyi və praktiki dəyərləri vardır.

İşin məqsədi və tədqiqatın məsələləri. Təqdim olunan dissertasiya işinin məqsədi, texnoloji tədbirlərin təkmilləşdirilməsi hesabına, üfüqi quyuların qazma keyfiyyətini və qazma mayələrinin tərkibinin mükəmməlləşdirməsi və ən yeni texniki vasitələrinin yaradılmasıdır.

Təqdim olunan dissertasiya işində aşağıdakı tədqiqatın əsas məsələləri müəyyən edilmişdir:

- üfüqi quyuların optimal profilini işləyib hazırlamaq;
- layihə profilini həyata keçirmək üçün texniki vasitələri hazırlamaq;

- qazma mexaniki sürətinin qiymətlərini artırmaq üçün bir sıra tədbirlər hazırlamaq;
- quyuların üfüqi hissələrini yumaq üçün qazma mayesinin tərkibini hazırlamaq;
- qazma mayələrinin reoloji xüsusiyyətlərinə təsir etmək üçün disperqatorun konstruksiyasını hazırlamaq;
- üfüqi quyularda sürətli qarışıq hazırlamaq üçün cihaz hazırlamaq.

Tədqiqat metodları. Bu dissertasiya işində qoyulmuş məsələləri həll etmək üçün informasiya məlumatların emalı və təhlili, korrelyasiya təhlili və qərar qəbulu üçün məlum statistik metod və proqramlardan istifadə edilmişdir.

Qorunan müddəalar:

- üfüqi quyuların optimal profilinin dizayn prinsipləri;
- üfüqi quyu profilinin bölmələrinin həyata keçirilməsi üçün mərkəzləşdiricilərin quruluşu;
- qazma mayesinin reoloji xüsusiyyətlərini dəyişdirmək üçün disperqatorun quruluşu;
- üfüqi quyuların sementlənməsi prosesində istifadə edilə bilən texniki avadanlıqların quruluşu.

Elmi yeniliyi:

- horizontal üfüqi quyuların optimal profilinin hesablanması metodologiyası təklif olunub;
- projekt profilini həyata keçirilməsi üçün bir sıra texniki vasitələr hazırlanmışdır;
- qazma mayələrinə əlavə maddələr, həmçinin quyuların üfüqi fasilələrin qazılması üçün əlavə maddələrin faizi təklif olunub;
- qazma mayələrinin reoloji xüsusiyyətlərinə təsir etmək üçün disperqator quruluşu hazırlanmışdır və təklif edilmişdir;
- üfüqi quyuların effektiv sementlənməsi üçün texniki vasitələrinin quruluşu hazırlanmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Layihə təşkilatlarında və istehsalat birliklərində təklif olunan işlərdən istifadə nəticəsində, Azərbaycanın şelfində və torpağında üfüqi quyuların layihəsinin və qazma proseslərinin səmərəliliyi və keyfiyyəti artacaqdır.

İşin sınaqdan keçirilməsi və nəşrlər. Dissertasiyanın əsas müddəaları beş beynəlxalq konfransda təqdim olunub.

- II Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans “Bulatov oxunuşları”, Krasnodar, 31 mart, 2018 il.

- «World Science: Problems and Innovations» “Dünya Elmi: Problemlər və Yeniliklər”, XXI Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans, Penza, 30 may, 2018 il.

- Akademik A.X.Mirzəcənzadənin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq konfransda “Neft və qaz məhsulları və tətbiqi riyaziyyatda ən yeni texnologiyaların müasir problemləri”, Bakı, 13-14 dekabr, 2018 il.

- III Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans “Bulatov oxunuşları”, Krasnodar, 31 mart, 2019 il.

Dissertasiyanın əsas məzmunu 18 elmi işdə təqdim olunub, onlardan 12 məqalə (4 məqalə xaricdə, 1 məqalə “Web of science”) və 6 tezis beynəlxalq elmi-texniki konfransların materiallarında (3 tezis xaricdə dərc edilmişdir).

Tədqiqatların tətbiqi. Təklif olunan işlənmələrin, xüsusən də “Günəşli” yatağında həyata keçirilməsi üçün profil və hissələrin layihələndirilməsi üçün, proqram təminatının tətbiqi nəticəsində 467,083.54 manat iqtisadi effekt əldə edildi.

İşin həcmi və quruluşu. Dissertasiya giriş, dörd fəsil, nəticə və tövsiyələrdən, həmçinin istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya 175 səhifədən ibarətdir, 5 cədvəl və 37 şəkil daxil olmaqla. Ədəbiyyat siyahısında 120 ad var.

Müəllif problem laboratoriyasının “Maili və üfqi quyuların qazılması texnika və texnologiyası” kollektivinə və şəxsən elmi rəhbər, texnika elmləri doktoru, professor N.E. Zeynalova dissertasiyanın hazırlanmasında dəyərli məsləhət və kömək üçün dərin minnətdarlığını bildirir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Giriş dissertasiya işinin aktuallığı əsaslandırılır, tədqiqatın məqsəd və məsələlərini formalaşdırır, işin elmi yeniliyi və praktiki dəyəri göstərilir.

Dissertasiyanın **birinci fəsl**i elmi və texniki ədəbiyyatın, şirkətlərin və nəşrlərin materiallarının təhlilinə həsr edilmişdir.

Azərbaycanda üfüqi quyuların texnologiyasının tətbiqi əsaslandırılıb. Müxtəlif illərdə Azərbaycanın ayrı-ayrı bölgələrinin çox sayda kəşfiyyatı quyuları ilə tədqiq edilmişdir, lakin bölgələrin geoloji quruluşunun mürəkkəbliyi və şaquli kəşfiyyat quyularının düzgün yerləşdirilməməsi səbəbindən bir çox neft və qaz yataqları aşkar edilməmişdir.

Məhsuldar layların aşağı tutumu səbəbindən, ənənəvi üsullarla maili istiqamətli və ya şaquli quyularla perspektiv yataqların işlənməsini aparmaq məqsəduyğun olmadığı aşkar edilmişdir. Yeganə düzgün nəticə çıxarıldı – bu yataqlarda istehsal üfüqi quyuların inşasını layihələndirilmə.

Burada göstərilir ki, dünya neft şirkətləri uzunmüddətli yataq istismarından əldə edilə biləcək perspektivliyi və iqtisadi faydanı nəzərə alaraq üfüqi quyuların texnologiyasını tətbiq edirlər.

Son onilliklər şaquli istiqamətdən böyük bir əymə ilə quyuların sayında ciddi artım ilə xarakterizə olunurlar. Artıq bu cür quyuların Azərbaycanda, Qərbi Sibirdə, Başqırdıstanda, Saxalində, Qazaxıstanda və Vyetnamda uğurlu praktiki tikinti nümunələri mövcud idi.

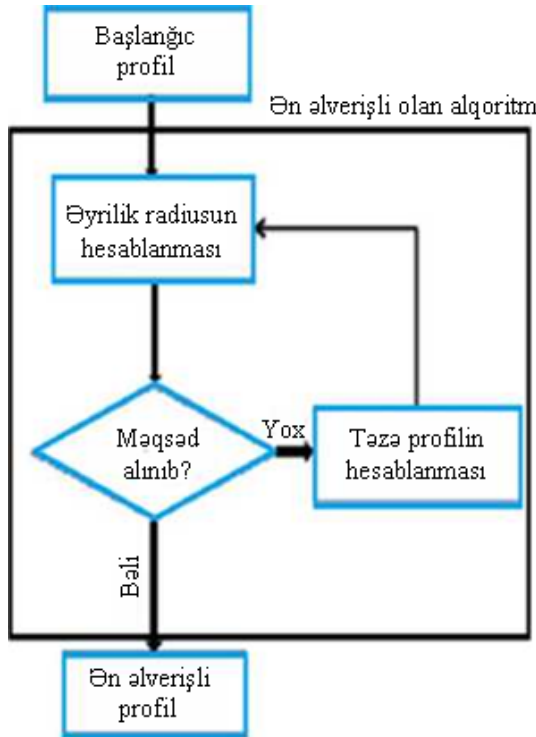
Belə quyuların tikinti və layihə texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə və mükəmmələşdirilməsinə dair bir sıra tədqiqatlar aparılmışdır. Aşağıdakı nəticələr çıxarıldı ki, üfüqi quyuların quruluşunun ən vacib texnoloji nöqtəyi-nəzəri quyuların ayrılma mexanizmləri (fırlanan sistem (rotor) RS) və quyuların dibi parametrlərini idarə edən müasir vasitələr (yəni zenit bucaq, azimutal bucaq istiqamətli) kimi yüksək texniki vasitələrlə təminatmə dərəcəsidir, həmçinin qazma mayesinin reoloji xüsusiyyətlərini tənzimləyən xüsusi alətlərdən, sürtünmə və yapışma qüvvələrini azaltmaq üçün xüsusi bir həlldən istifadə imkanı.

İkinci fəsil üfqi hissədə olan quyu qazma üçün texniki cihazların və texnoloji prinsiplərin təkmilləşdirilməsinə həsr edilmişdir.

Profilin qurulması üçün optimallaşdırma vəzifə birinci dərəcəlidir və parametrik əyrinin funksional asılığının minimuma endirmək, quyu ağzını və məhsuldar layı birləşdirən elementlərlə ifadə edilir.

Bu problemin həlli məhsuldar sütunun müəyyənlanmış bir əraziyə maneəsiz enməsinə təmin edə bilən həndəsi parametrlərin əvvəlcədən aşkar edilmiş birləşməsidir. Eyni zamanda, müəyyən edilmiş texnoloji məhdudiyyətlər nəzərə alınır.

İşdə quyu profilinin miqdarca optimallaşdırılma metodundan istifadə edilmişdir. Onun struktur rəsmi şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Ədədi optimallaşdırmanın düz metodu

Quyu əyriliyinin intensivliyini optimallaşdırmaq və müəyyənləşdirmək üçün iki model istifadə olunur: üfqi məsafənin uzunluğunun qiymətlərinin əyrilik intensivliyinin qiymətlərindən

asilılıq modeli və quyunun əyrilik radiusunun şaquli hissənin uzunluğuna təsiri modeli.

Düz metod zamanı profili xarakterizə edən ayrı-ayrı hissələrin hesablanmasının tələb olmasını nəzərə alsaq, onda onların hesablanması metodlarına üstünlük verərək, profil hissələrinin keçidlərinin bütün xüsusiyyətlərinin əyri hissələrin əyrilik radiusunun kiçik, orta və böyük qiymətlərini nəzərə alan üsula üstünlük verilməlidir. Bununla yanaşı, metodun özü, həmçinin hesablama alqoritmi səmərəliliklə və faydalılıqla əsaslandırılmalıdır. Ən çox yayılmış model, üfüqi quyu profillərini təhlil edərkən lazım olan bütün məqsədləri həll edən profil hesablanmasıdır. Əvvəlcə, şaquli hissənin parametrləri hesablanır. Bunu etmək üçün şaquli hissənin uzunluq qiymətinin üfüqi hissənin uzunluq qiymətinin arasındakı əlaqənin tədqiqi istifadə edilir.

Quyunun əyriliyinin intensivliyini müəyyən etmək üçün üfüqi məsafənin uzunluq qiymətlərinin əyrilik intensivliyinin qiymətlərindən asılılığı istifadə olunur. Quyunun əyrilik radiusunun şaquli hissənin uzunluğuna da təsiri nəzərə alınır.

Optimallaşdırma zamanı profilin parametrləşdirilməsi üçün analitik və polinom funksiyalarını tətbiq edək.

Bu prosedurun mahiyyəti profilin əyri hissəsinin təsvirini aşağıdakı funksiya təsviridir:

$$y = y_{\text{baz}} + \sum_{j=1}^N (a_j f_j(x))$$

harada

$f_j(x)$ – parametrik funksiya;

N – dəyişənlərin sayı;

a_j – dəyişəndir;

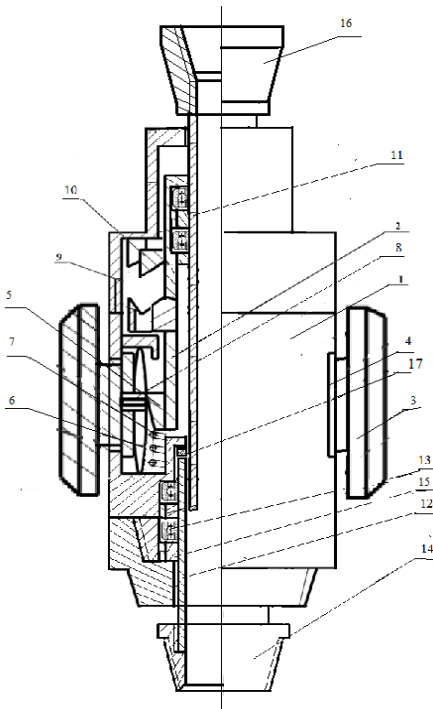
y_{baza} – əyriliy olan sahənin ordinatı.

Optimallaşdırma alqoritmi olaraq genetik alqoritm istifadə edilib. Bu alqoritm stokastik metodun köməyi ilə ədədi optimallaşdırmaya aiddir. Yeni həndəsəsi profili qurarkən istifadə edilir: layihə parametrlərinin mümkün dəyişiklikləri, ən yaxşı göstəriciləri olan məqsədyönli funksiyalı profillərin seçilməsi, quyu profillərin

qurulmasının xətti birləşmələri, praktikanın mövcudluğu əsasında yeni, əhəmiyyətli dəyişənlərin yaranma mümkünlüyü.

Dissertasiya işi, yuxarıda təsvir olunan metoddan istifadə edərək, profilin optimallaşdırmasının misallarını təqdim edir. Mənbə profillərini optimallaşdırmağı üçün, müəyyən edilmiş düz optimallaşdırma metodlarından istifadə edərək hesablanmış, yayılmış profilləri tətbiq etdik. Optimallaşdırma müxtəlif optimallaşdırma meyarları ilə, bəlkə də bir və ya daha çoxunu seçməklə, əldə edilir.

İkinci vacib mərhələ, dəyişkən diametrlə və öz oxu ətrafında sərbəst fırlanan mərkəzləşdiricidən istifadə edərək, üfüqi tipli quyuların ayrılma məsələsini həll etməkdir. Mərkəzləşdirici şəkil 2-də təqdim olunub.



Şəkil 2. Mərkəzləşdirici

tamasların yerdəyişmə bəndi, daxilində təkənverici 5-lə olan, silindrik yay 6, təkənverici 5-in kəsilmiş hissəsilə möhkəm əlaqəli, geri qayıdan

Təqdim olunan mərkəzləşdiricinin fərqli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, mərkəzi tamasanın (plankanın) tutqasına möhkəm bağlı olan geri qayıdan yaya təsir edərək, mərkəzləşdirmə tamasalar (plankalar) ştok və spiral şəkilli silindr yayı ilə ələgədə olan təkənvericinin köməyilə hərəkət etməyə imkanları var. Mərkəzləşdirmənin gövdəsi rotor qazmada istifadə üçün podşipniklərlə sərbəst şəkildə fırlanır.

Öz oxu ətrafında sərbəst fırlanan, dəyişkən diametrlə mərkəzləşdirici içərisində gövdə 1 ştok 2-lə yerləşdirir, 4 mərkəzləşdirilmiş tamaslar 3, hər biri gövdə 4-din ayırma-sında yerləşdiriblər, ştok 2-lə möhkəm bağlanmış mərkəzləşdirici

yay 8, mərkəzləşdirici tamaların 7 tutqacılı möhkəm bərkidilmiş, təkənvericinin özülünə söykənənlər, boş birinci val mərkəzləşdirici 11-in fırlanması üçün, ikinci boş val 12-in fırlanması üçün, sürüşmə podşpniklər 13, qazma borularına qoşulmaq üçün mufta qıfılı 14, uzunlamasına hərəkət etməyin bağlama (stopor) üzükləri 15, qazma borularıyla və ya balta ilə birləşmək üçün mufti qıfılı 16, val arası hərəkətlərini hermetikləşdirmək üçün kipgəc 17, mərkəzləşdiricinin yuxarı hissəsində quraşdırılmış təkənvericinin hərəkət mexanizmi 9, saxlanılma mexanizminin daxilinə salınmış 10.

Qazma zamanı hazırlanmış mərkəzləşdiricinin diametrinin dəyişdirilməsi aşağıdakı şəkildə həyata keçirilir. Mərkəzləşdiricinin idarəetmə mexanizminə təsir edən balta üzərində ox xətti yük yaradılır, bunun nəticəsində gövdənin içərisində ştok üzərində quraşdırılmış yay sıxılır, təklif olunan mərkəzləşdiricinin yuxarı hissəsində yerləşən müəyyənləşdirmə mexanizmi qeyd edilmiş vəziyyətdən çəkilir. İstiqamətləndiricilərin hesabına, yer dəyişdirən mexanizmi köməyi ilə idarəetmə mexanizmi konus şəkilli itələyicilərin vasitəsilə geriye qayıdan yayı buraxır və, onun üzərində quraşdırılmış, mərkəzləşdirilən tamalar işlənilib hazırlanmış mərkəzləşdiricinin içərisinə keçirirlər və dəyişdirilmiş və azaldırılmış diametri qeydiyyətləşdirirlər.

Tələb olunan yükə, təxminən 8 – 12 kN, bundan sonra da davam edən qazma işində qeydiyyət edən mexanizm yenilənmiş vəziyyətdə qalır və üfüqi quyunun sahəsinin növbəti, texnoloji əyriməsinə qədər hazırlanmış mərkəzləşdiricinin diametrini etibarlı şəkildə qeydiyyətləşdirir.

Qazma prosesində çox əhəmiyyətli məqsəd odur ki, quyuyu gövdəsinin trayektoriyasının operativ idarə edilməsi. Dəyişən bir diametrlili və öz oxu ətrafında sərbəst fırlanan mərkəzləşdirici, üfüqi quyunun profilini həyata keçirərkən, əyilmə qüvvənin yaradılması hesabına, qazma zamanı zenit bucağını idarə etməyə imkan verir.

Dissertasiya işində, süxurun anizotropiyasını nəzərə almaqla, baltanın və KBHK-nın hərəkətinin traektoriyası da tədqiq edilmişdir. Müxtəlif amillərin təsiri altında quyuyu qazarkən, balta və quyuyu dibi mühərrik müəyyən bir yol boyunca hərəkət edirlər. Qazma işlərinin geoloji şəraitindən asılı olaraq quyunun oxunun traektoriyası səthi və fəza şəklinə malikdir. Fərqli dövrlərdə quyuyu dibi mühərriklə baltanın

hərəkət trayektoriyasını hesablamaq üçün, çox sayda tədqiqat işləri aparılmışdır. Amma, anizotrop xüsusiyyətləri nəzərə alaraq, baltanın fəzada hərəkət yolunu hesablamaq üçün analitik araşdırmalara ehtiyac vardır.

Dissertasiya işində bu problem öyrənilib və fəza trayektoriyasının riyazi tənliyi alınıb.

Bəzi nəticələr çıxarılıb. Ox və radial istiqamətlərdə balta ilə süxurların qırılma qabiliyyəti eynidirsə, izotrop süxurlarda qazma işləri qüvvənin baltaya təsir edən istiqamətində baş verir. Əgər balta süxuru radial istiqamətdə qıra bilmirsə, onda balta oxunun fırlanma istiqamətində, izotrop süxurlarda, qazma baş verəcəkdir. Əgər layın yatım bucağı və zenit bucağı bərabərdirsə, layın qalxma istiqamətində qazılmış quyuların azimutu sabit qalır, bütün digər hallarda azimut artır. Layın yataq bucağı zenit bucağından artıq olarsa, layın sol və sağ yatım istiqamətində qazılan quyuların azimutu azalır, digər hallarda və quyunun enmə istiqamətində qazılma – azimut artır.

Baltaların rəasional işlənməsi üçün əsas idarə olunma parametrlərinin (baltaya yük, dövr sayı, mayənin sərf edilməsi) köhnəlməyə təsirini müəyyənləşdirməyə imkan verən sınaqlar aparılıb.

Aparılan tədqiqatlardan sonra məlum oldu ki, şərait parametrlərinin orta göstəriciləri ilə olan qazma işləri ən rəasionaldırlar və qazma alətinin köhnəlməsinə daha az təsir göstərilir.

Laboratoriya tədqiqatlarının nəticələri əsas şərait parametrlərinin (baltaya yüklənmə, dönmələrin sayı, maye sərfi) alət köhnəlməsinə təsirlərini müəyyən etmək üçün istifadə edilmişdirlər. Hər bir şərait parametri üçün alətin köhnəlməsini təyin edən analitik ifadələr təyin olundular.

Yuyucu mayenin miqdarının quyu dibinin təmizlənməsinə və mexaniki qazma sürətinə təsirini nəzərə alaraq, həmçinin eksperimental məlumatlardan istifadə edərək və mexaniki sürətin azalmasının diferensial təzyiqdən asılılığını nəzərə alaraq daha dəqiq analitik asılılıqlar əldə edildi.

Üçüncü fəsildə üfüqi məsafələrdə qazma mayələrinin xüsusiyyətləri tədqiq olunublar və qazma mayələrinin sıxlığını idarə edən bir texniki cihaz hazırlanmışdır.

Bildiyiniz kimi, üfüqi quyuların gövdələri aşağıdakı aralardan ibarət ola bilər: yuxarı şaquli, orta maili-istiqlamətli və aşağı üfüqi. Üfüqi quyunun gövdəsinin yuxarı şaquli və orta maili-istiqlamətli araları adi qaydada qazılır (rotor üsulu və ya dərinlik mühərriklə). Quyunun üçüncü üfüqi arasının qazılması həm qazma texnologiyasına, həm də quyu qazmaq üçün istifadə olunan məhlulların reoloji xüsusiyyətlərinə görə, bəzi əlavə tələblər nəzərə alınmaqla, aparılır. Üfüqi quyunun üfüqi hissəsini qazan zaman istifadə olunan qazma mayeləri çətin geoloji və fiziki şəraitdə quyuların qazılması üçün əvvəlcədən təyin edilmiş məhlullar kimi təsnif edilir.

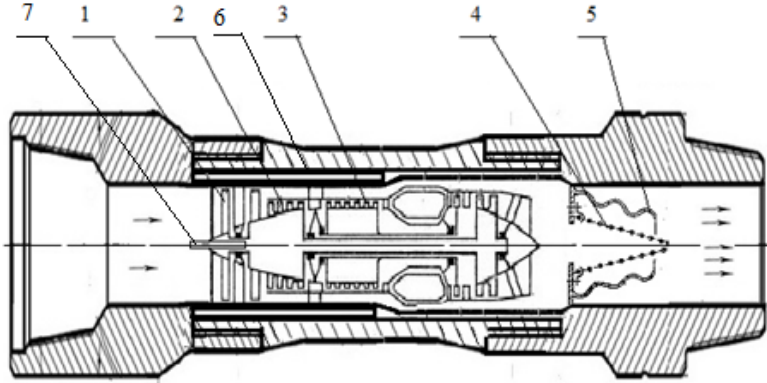
Üfüqi quyuların inşası şaquli və zəif dayaz quyuların inşasından onunla fərqlənir ki, qaya süxurlarını qazarkən, yerüstü səthə çıxarılan şlam üfüqi quyuların gövdələrinin üfüqi və ya keçid hissələrinə çökür, qazma mayesinin gedişatına maneə törədən, sonradan da tıxaca çevrilən, bağlanma yaradır və qazma alətini xarab edir. Qazma mayenin reoloji parametrlərini, baltaya ox boyu olan yükü, yuyucu mayeni vuran nasosların təzyiqli qiymətlərini və, əlbəttə, qazılan layın geologiyasını nəzərə alan bu problemin həlli, üfüqi quyunun gövdəsinin müəyyən bir əyri hissəsi üçün optimal qazma şəraitinin parametrlərinin əsaslanmış seçimidir.

Ədəbiyyat mənbələrində köpükyanarın vasitəsilə qazma mayesinin sıxlığının azaldılması və ya artırılması prinsipi ətraflı təsvir edilib. Yuyan mayenin sıxlığını dəyişdirən xüsusi təyinatlı elektrik mühərrikdən istifadə edərək, qazma mayesində qabarcıqları yaradan cihaz da göstərib. Bu cihazın əsas çatışmamazlığı ondan ibarətdir ki, quyunun dərinliyini nəzərə alaraq, müəyyən problemlərə yol açan kabel vasitəsilə mühərriki elektrik enerjisi ilə təmin etmək lazımdır.

Ədəbiyyat və patent mənbələrinin analitik araşdırılması çoxfəzalı qazma mayələrinin hazırlanması üçün nəzərdə tutulan məlum cihazların çatışmamazlıqlarını və üstünlüklərini müəyyən etməyə imkan verdi. Tədqiq olunan cihazların işləmə qabiliyyətinin təhlilin nəticələrinin müqayisəsinə əsaslanıb, disperqatorun yeni quruluşu təklif edilmişdir.

Dissertasiya işində, qazma mayesinin özündə köpüklənməyə, nasosların təzyiqli səbəbindən sıxlığını və maye sürətinin hərəkət qiymətlərini dəyişdirməyə imkan verən, burulqanlıq axını yaradan işlənilib hazırlanmış cihaz təqdim olunub.

Üfüqi fasilələrlə quyuların qazılması zamanı qazma mayesinin reoloji xüsusiyyətlərini dəyişdirmək və idarə etmək üçün hazırlanmış disperqator şəkil 3-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. Qazma mayesinin xüsusiyyətlərinin dəyişdirilməsi və idarə olunması üçün disperqator:

1 – ilkin dövrənin maye kompressoru; 2 – aşağı təzyiqli turbinləri olan kompressor; 3 – yüksək təzyiqli turbinləri olan kompressor, 4 – vibrator, 5 – aktivator, 6 – silindrik akkumulyator, 7 – təzyiq cihazı.

Quruluşuna görə, disperqator iki hissədən ibarətdir. Birinci turbin hissədir, qazma mayesinin axınının burulqanlıqını artıran rotorun fırlanmasını vurulan qazma mayenin təsiri altında yerinə yetirir. İkinci hissə – aktivləşdirmə hissəsidir, qazma mayesində çox sayda qabarıqlar yaranmaqla onun sıxlığının azalmasına gətirir və burulğan axın keçir laminar axına (tam qarışmış şəkilə).

Bu, alınmış yüksək sürətli burulğan axınının təsiriylə qazma mayesi ikinci hissəyə vurulur, vibratorun və aktivləşdiricinin elastik elementlərini istifadə edərək, bütün axın bölünür çoxlu kiçik axınlara, bununla da onun intensivliyini azaldır və, çoxlu qarcıqları yaradaraq, sürət sahəsini düzəldir. Elastik elementlər vibratorun və aktivləşdiricinin şəkili ilə hazırlanır və birbaşa disperqatorun çıxışında quraşdırılır.

Disperqatorun gövdəsi qazma borusunun qol borusunun şəklindədir. Ölçülər – cihazın diametri, uzunluğu – üfüqi hissənin qazma intervalından asılıdır, burada da qazma mayesinin istənilən sıxlığını saxlamaq üçün bu cihazdan istifadəyə ehtiyac var.

Hazırlanmış disperqatorun quruluş xüsusiyyətləri üfüqi quyuların qazılması zamanı, çox vaxt, burulğan şəklində hərəkət etdiyinə görə qazma mayesinin sıxlığına güclü təsir göstərən qabarcıqların yaranmasına səbəb olur.

Disperqatorun işləmə prinsipi funksional məqsəddən asılı olaraq qoyulur, lakin onların əsas vəzifəsi onun quruluşuna hərəkət etdiyi zamanı mayenin xüsusiyyətlərini dəyişdirməkdir.

Cihazın yeniliyi, qabarcıqları yaranan və köpüklənməyə səbəb olan vibratorların və aktivləşdirənlərin köməyi ilə, yeni bir keyfiyyətli laminar (tam qarışmış) axına keçmək üçün məhlulların ikinci hissəyə tam keçməsinə təmin edən burulğan axınının sürətini artırmaq üçün təzə bir hissə gövdənin içində quraşdırılır.

Qazma mayesinin sıxlığının operativ modifikasiyasına ehtiyac olduğuna görə təklif olunan cihaz, çətin geoloji şərtləri olan, ərazinin birbaşa yaxınlığında yerləşdirilir.

Üçüncü fəsildə hidrosietil selülozunun (HEC) üfüqi gövdəli quyuda şlam qatının hündürlüyünə əlavə edilməsinin təsirinin tədqiqatları təqdim olunur. Üfüqi quyunun gövdəsində qazma şlamının miqdarını bilmək, quyuda olan təzyiqə nəzarət etmək üçün, borunun pərçimlənməsinin qarşısını almaq və quyunun təmizlənməsi üçün dövriyyə müddətini minimuma endirmək lazımdır. Buna görə, qazma zamanı qərar qəbul etmə prosesində kömək edən və ortaya çıxan problemlərin sayını minimuma endirən şlam qatının proqnozunu yaxşılaşdırmaq çox vacibdir. Şlam "yastığın" hündürlüyünü öyrənmək üçün müxtəlif özlülüklü qazma mayeləri ilə və axının sürətinin eksperimental tədqiqatları aparılıb.

Üfüqi vəziyyətdə saxlanılan və ya müəyyən bir bucağa, az da olsa, meyli edilən yoxlanılan hissə, eksperimental hazırlanmış qurğudur. Xarici diametri 0,06 m və daxili diametri 0,0545 m-i 6 m uzunluğunda olan yoxlanılan hissənin bucağının dəyişdirilməsi mümkün olması üçün hazırlanmışdır. Kanal, hər iki ucundan, müvafiq olaraq, 1,75 m və 3,25 m uzunluğunda olan, çıxarıla bilən polad

birdəşmələrlə bitişdirilmiş şəffaf PVX borudan hazırlanmışdır, yəni PVX boru özü 1,0 m uzunluğa malikdir.

Qiymətləri və qeydləri onlayn qeyd etmək üçün kompüterə qoşulmuşdu sərfiyyəti ölçən cihaz. Viskozimetr və qarışdırıcı istifadə edilmişdir.

Təcrübənin əsas məqsədi şlam qatının hündürlüyünü müşahidə və təsdiq etmək idi. Eksperimentin əsas məqsədi, şlam qatının sabit hündürlüyünün yaranmasına lazım olan vaxtı təyin etmək və sonra qatın hündürlüyünü ölçmək idi. Məhlunun istiliyi otaq temperaturu daxilində saxlanılırdı.

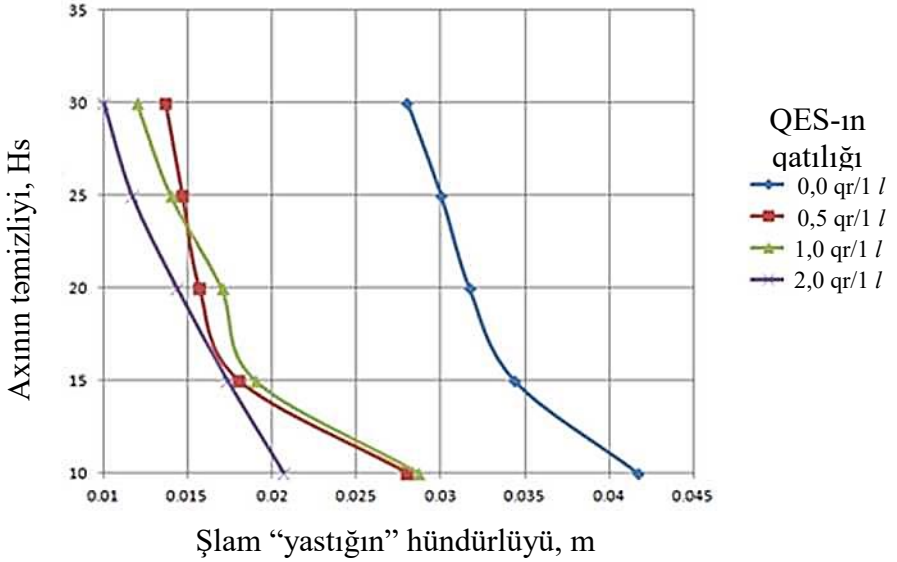
Qatı-maye qarışığını borunun üfüqi hissəsindən keçirirdilər və parametrləri nəzarət altında saxlayırdılar: axının tezliyini (Hz), şlam qatının hündürlüyünü (m) və dövrüyyə müddətini (t).

Təcrübədə müxtəlif konsentrasiyalarda (0; 0,5; 1,0; 2,0 q/l) hidrosietil selülozun (HEC) əlavə edilməsi istifadə olunub. Məhlulu istədinilən qatqıya qədər HEC ilə birlikdə qarışdırıcı cihazla qarışdırıldı. Şlam ilə məhlulu sınaqdan keçirilən boruya vururdular. Maye fərqli sürətlə vurulurdu. Boru divarına çökən şlam "yastıq" əmələ gətirirdi. Onun əmələ gəlməsinə lazım olan vaxt ölçüldü və hündürlüyü. Alınan nəticə qeyd edildi, təhlil edildi və nəzəri fərziyyələrdən alınan nəticə ilə müqayisə edildi.

Şlam "yastığı"nın hündürlüyünü təcrübi qiymətlərlə nəzəriyyədən alınan nəticələrlə müqayisə etdikdə nəticələrin uyğunluğunu əldə etdik.

Təcrübə nəticələri şəkil 4-də verilmişdir.

QES-in qatılığı 0,0 – 2,0 qr/1 l



Şəkil 4. QES-nin müxtəlif konsentrasiyaları üçün müqayisəli diaqram

0,0 q/1l konsentrasiyasında, şlam yastığının hündürlüyünün ən yüksək qiyməti, ən aşağı isə 2,0 q/1l konsentrasiyasında əldə edildi. Bununla birlikdə, aşağı sərfiyyətdə şlam "yastıq"ın hündürlüyü yüksəkdir, nəinki sərfiyyət böyük olanda. Bu, bütün təcrübələr üçün xarakterikdir. Bununla belə, əlverişli sərfiyyət, 0,0 q/1l istisna olmaqla, bütün konsentrasiyalar üçün 30 – 40 l/dəq arasında dəyişir.

Quyunun gövdəsinin tam təmizlənməməsi bir neçə problemə səbəb ola bilər: boruların pərçimlənməsinə, dövrən itkisi, yüksək fırlanma anı və müqavimət, sıxlığa nəzarətin itirilməsi, sementlə pis işlənməsi və s.

1940-cı illərdən şlam daşınması ilə bağlı araşdırmalar aparılır. İlk araşdırmalar bir fazlı qazma mayeləri üçün maksimum sürətin öyrənilməsinə yönəlmişdir, çünki çox sayda quyular üçün son hədd sürəti problemləri həll etməyə kifayət parametr idi.

Maili və üfüqi quyulara marağ artdıqca tədqiqatlar quyuların gövdəsinin əyilməsini bütün bucaqlar üçün ötürmə hadisəsini izah

etməyə çalışan eksperimental yanaşmalara və mexanik modellərə keçirilmişdirlər.

Bərk hissəciklərin (şlamin) daşınmasında vacib fundamental amillərdən biri mayenin hissəciklərə təsir etdiyi müqavimət qüvvəsi və mayelərin elə hissəcikləri qaldırma qabiliyyətindədir ki, o, da qaldırıcı qüvvə adlanır. Hər iki amil axın sürətinin, hissəciklərin formasının, burulqanlıq dərəcəsinin və hissəciklər və boru arasındakı qarşılıqlı əlaqənin mürəkkəb funksiyalarıdır.

Müqavimət qüvvəsi bir cismin irəli hərəkətinə paralel və əksinə təsir edən qüvvədir, qaldırıcı qüvvə isə hissəciklərin hərəkətinə normal qüvvə verir.

Reynolds rəqəmindən asılı olaraq müqavimət əmsalını müəyyən etmək üçün, sınaq keçirmək və nəticələrini təhlil etmək qərara alınmışdır.

Bu, məsələn, boru kəmərlərində çöküntü hissəciklərinin və çökdürmələri daşınmasının müxtəlif təsirlərinin qarşısını almağa zəruri xüsusiyyətdir, hissəciklərin çökmə dərəcəsini qiymətləndirmək üçün vacibdir.

Çox sayda tədqiqat işlərində müqavimət əmsalından asılı olan nəzəri modelləşdirmənin mövcud çətinlikləri barədə məlumat verilir.

Bu problem müqavimət əmsalı burulğan axın rejimində analitik şəkildə ifadə edilə bilməməsindən ibarətdir, çünki proses zamanı axın şərtləri çox mürəkkəbdir.

Bu nisbət hərəkətsiz mayelərdə çökmə sürətini müşahidə edərək və ya mayelərdəki hissəciklərin müqavimətini ölçməklə diaqram və cədvəl şəklində eksperimental olaraq əldə edilə bilər.

Kompüter və proqram tətbiqetmələrinin sürətli və uğurlu çoxalması səbəbi ilə qarşılıqlı əlaqələri təmsil edən diaqram və cədvəllərdən ədədi məlumatlar sürətli hesablama üçün praktiki olmayacaqdır. Bir neçə dəfə cəhd edilmişdir bu əlaqəni empirik şəkildə ifadə etmək ki, Reynolds rəqəmindən asılı olaraq müqavimət əmsalını dəqiq hesablamaq üçün, proqnozlaşdırma məsafəni gəniləndirmək.

Bu günə qədər əksər empirik ifadələr qənaətbəxş deyildi. Baxmayaraq, Reynolds rəqəmlərinin məhdud diapazonlarına görə yalnız bir neçə empirik cəhd etibarlı olsa da, məqbul müqavimət əmsalının nəticələrini təmin edirlər.

Bu tədqiqat işində Reynolds ədədinə qarşı müqavimət əmsalının nisbətində əsas diqqət yönəldilmişdir. Müqavimət əmsalı və Reynolds ədədi eksperimental olaraq təsvir ediləblər. Nəticələrinin üst-üstə düşməsinə anlamaq üçün təcrübi nəticələr nəzəri qiymətlərlə müqayisə edilmişdirlər.

Təcrübə üçün dörd fərqli məsafə olan şlam hissəciklərin ölçüsü istifadə edilmişdir. Təcrübə zamanı su Nyuton mayesi kimi istifadə edilmişdir. Qeyri-Nyuton mayələrini təmsil edən dörd fərqli dərəcə qanununa cavab verən mayələr əvvəlcədən hazırlanmışdır. Bu mayələr, məhlulun reologiyasını dəyişdirmək məqsədilə, hissəcikləri dərəcə maye halına gətirməklə, qazma məhluluna hidrosietil selüloz (HES) əlavələsini, müxtəlif nisbətlərdə, əlavə etməklə əldə edilmişdirlər.

Eyni ölçülü hissələr quru şlamdan ələk təhlilini istifadə edərək seçiləblər.

HES ilə dörd həll əvvəlcədən hazırlanmışdır. Dərəcə mayələrini yaratmaq üçün HES, lazımi miqdarda qazma mayesi ilə doldurulmuş və məhlulun sərbəst qarışmasına imkan verən bir qaba əlavə edilmişdir. Qarışdırma, əlavə edildikdən sonar, təxminən bir saat ərzində aparılmışdır və qarışığı tamamilə nəmləndirmək üçün 24 saat saxlanılmışdır. Sınaqdan əvvəl qarışıq yenidən 10 dəqiqə qarışdırılmışdır, reoloji ölçmələr üçün nümunə götürülmüşdü və sınaq başlamışdı.

Dördüncü fəsil üfüqi quyuların üfüqi hissəsinin sementlənməsinə həsr edilmişdir. Hazırkı zaman açıq gövdə ilə nümayiş edilə bilən, endirilmiş deşikli quyuruqçu və ya salınmış istehsal kəmərləri ilə təmsil oluna bilən üfüqi istehsal quyularının inşasında çox əhəmiyyətlidir quyuların tikintisinin qurtarılması.

Dissertasiya işində sement məhlulu ilə tamamilə doldurmaq üçün sütunarası sahədə mümkün olan boşluğun müəyyənləşdirilməsi nəzərdən keçirilmişdir, həmçinin qıfıl birləşmələrində istehsal sütununun bütün uzunluğu boyunca xüsusi, uyğunlaşdırılmış mərkəzləşdiricilərin quraşdırılmasının zəruriliyi göstərilmişdir.

Yuxarıda bütün göstərilən quyuların tamamlanma sxemlərinin üfüqi istehsal quyuların həm debitinə, həm də ömrünə təsir edən müsbət və mənfi amilləri vardır.

İstehsal sütunun sementlənməsi köməyilə quyunun tamamlama sxemi üzərində dayanaq. İstehsal sütunun sementlənmə prosesi üfüqi hissədə baş verəcəyini nəzərə alaraq, aşağıdakı tədbirlər görülməlidir. Əsas tədbirlərdən biri, istehsal sütunun bütün uzunluğu boyunca qıfıl birləşmələrinə xüsusi birləşdirilmiş mərkəzləşdiricilərin quraşdırılması zəruridir, çünki tanınmış, ənənəvi, elastik mərkəzləşdiricilər bu şəraitdə təsirsizdir.

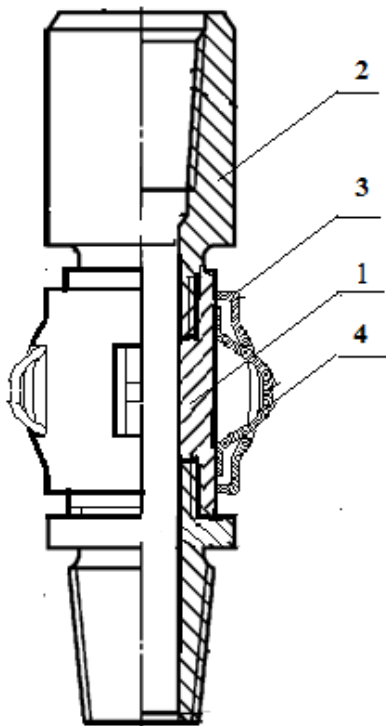
Etibarlı mərkəzləndirmə və qıza vəziyyətlərini istisna etmək üçün üfüqi sahəni effektiv sementləməyə mərkəzləndirici hazırlamaq lazımdır.

Qabarıq şəkilli içiboş kəsik pəncərəli gövdədən ibarət olan hazırlanmış mərkəzləndirici ilə qoyulan məqsəd həll olunub.

Korpusun içərisində yuxarıdan və aşağıdan, hər iki dirək tərəfdən uzununa yerdəyişmələrdən bərkidilməsi üçün, iki keçirmələrlə quraşdırılmış qol boru var. Dayaq tamaslar korpusun kəsilmiş boşluqlarına daxil ediləblər, karbon lifindən hazırlanıblar və mərkəzləşdiricinin gövdəsində kəsilmiş pəncərələrin boyunca sərbəst hərəkət edə bilirlər, bununla belə qol borusu keçirmələrlə, gövdə poladdan hazırlanırlar.

Hazırlanmış mərkəzləşdiricinin yeniliyi: gövdənin kəsilmiş pəncərələrinə dayaq tamaslar daxil edilirlər. Bu tamaslar karbon lifindən hazırlanıblar və mərkəzləşdiricinin gövdəsinin daxili hissəsində sərbəst hərəkət edir. Gövdənin özü, qol boru, keçirmələr poladdan hazırlanırlar. Belə konstruktiv həllin istifadəsi qoyulan problemi həll etməyə imkan verir.

Şəkil 5-də kəsik pəncərələrlə gövdə 3-dən ibarət olan işlənmiş mərkəz-ləşdirici göstərilib, içərisində quraşdırılmış karbon lifli dayaq tamasları – 4, qol boru – 1, keçiricilərlə – 2. Sonuncular borunun hər iki tərəfində yerləşir.



**Şəkil 5. Mərkəzləşdirici
səmentləmə zamanı istismar
sütunlar üçün**

üfqi quyunun gövdəsinə çıxacaq və karbon lifdən dayaq tamasaları üfqi quyunun aşağı divarında mövqeyini tutacaq və, bununla da, üfqi quyunu, yüksək keyfiyyətlə, səmentlənməsi üçün, quyunun içərisindəki istismar sütunu öz oxuna nisbətən mərkəzləşdirilməsi təmin ediləcəkdir.

Başqa vacib məsələ, üfqi quyunun üfqi hissəsində yüksək tələblərə uyğun olan tez tutan sement məhlulunun hazırlanmasıdır.

Quyuda tez tutan qarışıqları hazırlayan ən tanınmış cihaz kimi istifadə olunur gövdədən ibarət olan, onun içərisində konsentrik şəkildə quraşdırılmış və gövdə ilə dairəvi kamera təşkil edən boru. Kamera doldurulur tutuşma sürətləndiricisi ilə. İşçi agentini vurmaq üçün və işçi

Mərkəzləşdirici ardınca verilən sxemə uyğun olaraq işləyir. Qol borusuna – 1 keçirici – 2-ni üst-üstə yetirəndən sonra qol borunu digər ucu ilə çevirilir yuxarı.

Ardınca, mərkəzləşdiricinin gövdəsində kəsilmiş pəncərələrə karbon lifi – 4-dən dayaq tamasalarını daxil edirlər, və yığılmış quruluşu keçiricini – 2 toxunana və ya tam dayanana qədər otuzdurullar qol borunun sərbəst ucuna – 1. Sonra üstən, təsbitin tam qətiyyətliyi üçün, bütün quruluşu tam möhkəmlətmək üçün, ikinci keçiricini çevirirlər.

Bu şəkildə tamasalarla yığılmış mərkəzləşdiricini üfqi hissədə yerləşən istismar boruya birləşir və hamısı birlikdə quyuda yerləşən boruarxa sütunların içinə endirilirlər. Böyük diametrlı boruarxa sütunlardan keçdikdən sonra mərkəzləşdirici sütunsuz

agenti çıxartmaq üçün kamerada qol borusu ilə piston yerləşdirilib. Gövdənin içərisinə qarışdırıcı quraşdırılır, xarici səthdə isə kipləndirici.

Lakin, quyuların üfüqi hissələrinin sementləmə təcrübəsi cihazların bir sıra əhəmiyyətli çatışmamazlıqlara malik olduqlarını göstərdi. Bunların arasında işçi agentinin hazırlanması zamanı əksər hallarda qeyri-bərabər hissələrə bölünmə və reagentlərin qarışdırılmasının baş verməsini aid etmək olar. Bu, sementləmə keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.

İstismar sütunun yüksək keyfiyyətli sementlənməsini ultrasəs cihazını istifadə edərək yaratmaq olar. Bu cihaz, emulsiya və suspenziya, tamponaj qarışıqlarını əldə etmək üçün istifadə olunan, qapağı olan silindrik gövdədən ibarətdir, içərisində çox gmaililənən əyri hissəsi ilə Laval soplası şəklində hazırlanmış mərkəzi oxvari soplo yerləşdirilib. Laval soplası ortasında daralma olan bir kanaldır.

Ultrasəs emal cihazlarının istifadəsinin böyük üstünlükləri ilə yanaşı, quruluşuna xas olan çatışmamazlıqlar üfüqi quyularda istifadəyə imkan vermir. Bunun səbəbi, mailiistiqamətli quyularda yüksək özlülük, yüksək parçalanmaya malik olan tamponaj sistemlərinin hazırlanmasını gücləndirmək çox gmaililənən qabarıq hissəsi olan Laval soplasının tək olması səbəbindən çətindir, və, amma, üfüqi quyularda bu cihazın praktik olaraq istifadəsi mümkün deyil.

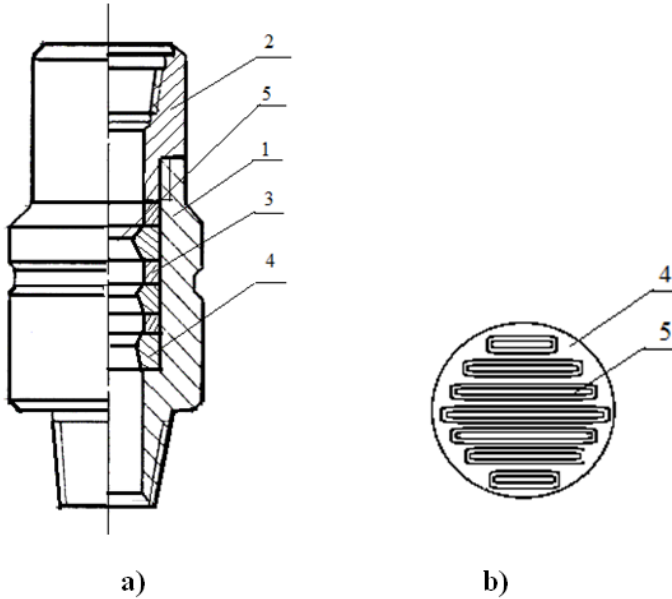
Qoyulan məsələ ondan ibarətdir ki, üfüqi quyuların tamamlanması zamanı tamponaj sistemlərinin təsirli parçalanmasını yaxşılaşdıran cihaz hazırlamaq. Problemin həlli, üfüqi hissədə quraşdırma üçün sürətlə tutuşan qarışıqları hazırlamağa imkan verən cihaz hazırlamağımızla əldə edilmişdir.

Şəkil 6-da bu cihaz göstərilib. Cihaz, keçirici 2-lə olan silindrik gövdə 1 daxildir, içərisində hissə 5-də, gmaililənən çatlarla üzərində quraşdırılmış, 4 disk var, kameraları təşkil edən disklər korpusun daxili səthinə bitişik olan 3 dayaq halqalarda quraşdırılmışdır.

Hazırlanmış cihazın ölçüləri sütunun daxili diametri ilə uyğunlaşdırılıblar. Cihazın gövdəsinin xarici diametri sütun halqasının (muftanın) diametrinə bərabər və ya azdır, amma onun uzunluğu bir metrədən çox deyil.

Hazırlanmış cihazın yeniliyi – gmaililənən hissəsi olan üfüqi disklər gövdədə quraşdırılıblar. Üfüqi disklərdə çatların səbəbindən

mayenin fışqırmaqla disklərin üzərində çatların üzünə vuranda tamponaj sistemlərinin mineral hissəciklərinin qabıqlarını dağıtmağa əlverişli vəziyyət yaranır.



Şəkil 6. Üfüqi quyularda sürətlə tutuşan qarışıqları hazırlayan cihaz:

a) montajlı cihaz; b) disklər çatlarla.

Cihaz qabaqda verilən qayda ilə işləyir. Gövdə 1-in daxili özülündə dayaq 3 halqası quraşdırılır, gmaililəndirici 5 hissəsi olan yuvalarla disk 4 üfüqi vəziyyətdə onun üzərinə quraşdırılır. Bütün disklər eyni şəkildə quraşdırılırlar. Sürətlə tutuşan qarışıq hazırlamaq üçün cihazın yığım quruluşunun sonunda keçirici 2 quraşdırılır.

Quyuda sürətlə tutuşan qarışıq hazırlamaq üçün yığılmış cihazı nasos-kompressor borunun ucuna qeydirirlər və quyunun üfüqi hissəsinə endirirlər. Disk 4 üzərində yerləşən, gmaililənən hissəsi 5 olan yuvalardan tamponaj məhlulunu keçirən zamanı sürətlə hərəkət edən mayenin fışqırmağı yuvalı üfüqi lövhələrin perpendikulyar müstəvisinə vurma hərəkəti baş verir. Tamponaj məhlulun sərbəst axmasına maneə

yaradılır və bu vəziyyətin dəfələrlə təkrarlanması tamponaj maddənin mineral hissəciklərinin hidrat qabıqlarının sürətlə məhv edilməsinə və quyunun üfüqi hissəsini sementləyən yüksək özlülü və yüksək parçalanmaya malik həlləri almağa kömək edir.

Təklif olunan mərkəzləşdirici və cihaz üfüqi hissələrin etibarlı və keyfiyyətli sementlənməsinə imkan verəcək və böyük həcmdə karbohidrogen hasilatını və uzun xidmət müddəti olan istismarı ilə neft və qaz sahəsinin sonrakı istehsalı üçün şərait yaradacaqlar.

İşin sonunda nəticə və tövsiyələr təqdim olunur.

NƏTİCƏLƏR

1. Üfüqi quyuların optimal profilinin hesablanma üsulu təklif olunub.
2. Optimal layihə profilini həyata keçirmək üçün bir sıra texniki vasitələr hazırlanmışdır.
3. Üfüqi quyuların qazılması zamanı qazma mayelərinə araşdırılıb və tövsiyə olunub əlavələr.
4. Qazma mayesinin reoloji xüsusiyyətlərini tənzimləmək və idarə etmək üçün disperqatorun quruluşu hazırlanmışdı və təklif edilmişdir.
5. Üfüqi quyuların effektiv sementlənməsi üçün texniki vasitələr hazırlanmışdır.
6. Təklif olunan işlənmələri, xüsusən də Günəşli yatağında həyata keçirmək üçün, profil və cihazların layihələndirilməsi üçün proqram təminatının tətbiqi nəticəsində 467083,54 AZN iqtisadi effekt əldə edilmişdir.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı əsərlərdə dərc edilmişdir:

1. Кузнецов В.А., Велиев Р. Г., Исмаилов Ф.Н. Усовершенствование технических средств, для приготовления многофазных буровых растворов в процессе бурения скважин // *Maşınşunaslıq*, № 1, Bakı, 2017, səh. 25-27.

2. Исмаилов Ф.Н. Совершенствование технических средств, при бурении горизонтальных скважин. Булатовские чтения: материалы II Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 г.): в 5 т. : сборник статей / под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. О.В. Савенок. – Краснодар: Издательский Дом – Юг. Т. 3: Бурение нефтяных и газовых скважин. – 2018. – стр.138-139.

3. Исмаилов Ф.Н. Разработка технических средств для реализации профиля горизонтальных скважин // Сборник статей XXI Международной научно-практической конференции «World Science: Problems and Innovations» (30 мая 2018 г.) в 2 частях: Пенза. – 2018. – ч.1-стр.195-198.

4. Зейналов Н.Э., Шмончева Е.Е., Кузнецов В.А., Исмаилов Ф.Н. К вопросу о разработке технических средств для регулирования плотности буровых растворов при бурении горизонтальных скважин // *Azərbaycan mühəndislik akademiyasının xəbərləri*, cild 10, № 4, Bakı, 2018, səh. 38-43.

5. Axundov C.S., İsmayılov F.N, Qazıma zamanı üfqi quyu lüləsində kəpəclərin yaranması və onların aradan qaldırılması // «Azərbaycan Neft Təsərrüfatı», 2018, № 07-08, səh.20-23.

6. Исмаилов Ф.Н. Требования к буровым растворам при бурении горизонтальных скважин // «Эко Энергетика», № 3, Bakı, 2018, səh. 158-166.

7. Кузнецов В.А., Исмаилов Ф.Н. К вопросу о цементировании горизонтального участка добывающих горизонтальных скважин // *Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. ВНИИОЭНГ. № 9, Москва, 2018, стр. 30-34.*

8. Исмаилов Ф.Н. К вопросу о перспективах бурения

горизонтальных скважин в Азербайджане // «Эко Энергетика», № 4, Bakı, 2018, səh. 69-72.

9. Həsənov İ.Z., Baxşəliyeva Ş.O., Vəliyev R.H., İsmayilov F.N. Quyudibi mühərrikin əyrixətli lülədən qaldırılması üçün əlavə yükün təyini // «Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya» ETİ, Elmi əsərlər XVIII cild, Bakı, 2018, səh.47-53.

10. Həsənov İ.Z., Vəliyev R.H., İsmayilov F.N. Süxurun anizotropluğu nəzərə alınmaqla qazma vaxtı balta və QKAY-nın hərəkət trayektoriyasının tədqiqi // «Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya» ETİ, Elmi əsərlər XVIII cild, Bakı, 2018, səh.53-63.

11. Кузнецов В.А., Исмаилов Ф.Н. Оптимизация профиля горизонтальных скважин // «Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya» ETİ, Elmi əsərlər XVIII cild, Bakı, 2018, səh.63-72.

12. Kuznetsov V.A., Suleymanov Sh.M., Ismayilov F.N. Development of Technical Means to Regulate the Tightness of Drilling Solutions when Drilling Horizontal Wells // "Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics" proceedings of the international conference dedicated to the 90th anniversary of academician Azad Khalil oglu Mirzajanzade. 13-14 December, 2018, Baku, Azerbaijan, p. 468.

13. Shmoncheva Y.Y., Bogopolsky V.O., Ismayilov F.N. Effect Hydroxyethylcellulose on the Size of the Chips' Layer in a Horizontal Well // "Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics" proceedings of the international conference dedicated to the 90th anniversary of academician Azad Khalil oglu Mirzajanzade. 13-14 December, 2018, Baku, Azerbaijan, p. 556-557.

14. Шмончева Е.Е., Исмаилов Ф.Н. Устройства для цементирования эксплуатационной колонны на горизонтальном участке Булатовские чтения: материалы III Международной научно-практической конференции (31 марта 2019 г.): в 5 т. : сборник статей / под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. О.В. Савенок. - Краснодар: Издательский Дом - Юг. Т. 3: Бурение нефтяных и газовых скважин. - 2019. - стр.129-131.

15. Pza-zade S.A., Veliyev P.G., Baxshaliyeva Sh.O., Ismayilov

Ф.Н., Махмудова В.З. К вопросу промывки скважин в процессе бурения. // «Эко Энергетика», № 2, Ваки, 2019, səh. 158-166.

16. Шмончева Е.Е., Кузнецов В. А., Исмаилов Ф.Н. Искривление горизонтальных скважин с помощью центризатора с изменяющимся диаметром в процессе бурения свободно вращающегося вокруг собственной оси // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. ВНИИОЭНГ. № 10, Москва, 2018, стр. 16-21.

17. Шмончева Е.Е., Кузнецов В. А., Джаббарова Г.В., Исмаилов Ф.Н. К вопросу о рациональном режиме бурения горизонтальных скважин// Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. ВНИИОЭНГ. № 11, Москва, 2019, стр. 17-22.

18. Shmoncheva Y.Y., Ismayilov F.N., Dzhabbarova G.V., Novruzova S.G., Bakhshaliyeva Sh. O. Investigation of the influence of hydroxyethylcellulose additive on drilling mud for purification of horizontal wellbore. Processes of Petrochemistry and oil Refining. Vol. 20, No. 4, 2019, pp.13-21.

Həmmüəlliflərlə birgə dərc olunmuş elmi məqalələrdə müəllifin şəxsi xidməti

[2, 3, 6, 8] – müəllifin sərbəst hazırladığı işlər.

[1, 4, 5, 9, 11-18] - tədqiq, təhlil və modelləşdirmə, nəticələrin emalı.

[10] – quruluşun hazırlanması, tapşırıqların tərtibi.

Dissertasiyanın müdafiəsi 29 aprel 2021 il tarixində saat 13⁰⁰ Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Bakı şəhəri, D.Əliyeva 227

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 19 mart 2021ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 18 mart 2021

Kağızın formatı: A5

Həcm: 35606

Tiraj: 30