

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

NEFT HASILATININ İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİ MƏQSƏDİLƏ MEXANİKİ İSTİSMAR ÜSULLARININ TƏDQIQI VƏ TƏTBİQI

İxtisas: 2525.01 – “Neft və qaz yataqlarının işlənməsi və istismarı”

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: **Vüqar Baloğlan oğlu Xanəliyev**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2021

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin
"Neft-qaz mühəndisliyi" kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Tofiq Ələvsət oğlu Səmədov

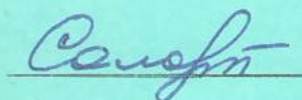
Rəsmi opponentlər: Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Sakit Rauf oğlu Rəsulov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Şükürəli Paşa oğlu Kazımov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru
Bünyad Zinhar oğlu Kazımov


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

Dissertasiya şurasının sədri: AMEA-nın müxbir üzvü, texnika üzrə
elmlər doktoru, professor


Tulparxan Şarabudinoviç Salavatov

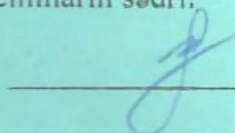
Dissertasiya şurasının
elmi katibi:

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent


Yelena Yevgenyevna Şmonçeva

Elmi seminarın sədri:

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor


Arif Ələkbər oğlu Süleymanov

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.

Tükənmə rejimində işlənən köhnə neft yataqları yeni kəşf edilmiş neft yataqlarından fərqli olaraq özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Bu xüsusiyyətlər aşağıdakılardır:

– istismar neft quyularının əksəriyyəti ştanqlı dərinlik nasos üsulu ilə işləyir və bu quyuların əksəriyyətinin məhsulu sulaşmış olur;

– onların neft debiti kiçik, su debiti isə böyük olur;

– quyuların çoxu vaxtından əvvəl sulaşır və lay sularının təcrid edilməsi, yaxud laydan quyuya neftlə birlikdə gələn su axınlarının məhdudlaşdırılması tələb olunur;

– quyuların sulaşması, onlarda qum təzahürünün intensivliyini artırır;

– tez-tez qum tıxacları yaranır və onların yuyulması ilə əlaqəli təmir işləri artır;

– burada isə təmirlərin səmərəli tezliyinin təyin edilməsi tələb olunur;

– zaman keçdikcə quyuların neft debiti azalır, su debiti isə artır və nəticədə neftin maya dəyəri artmış olur.

Sadalanan bu xoşagəlməz halların vaxtında müəyyənləşdirilməsi və aradan qaldırılması üzrə zəruri texniki-texnoloji tədbirlərin həyata keçirilməsi bu tip yataqların işlənmə səmərəliliyinin artırılması baxımından xüsusi aktuallığa malik elmi-təcrübi məsələlərdən hesab edilir.

Bu halların meydana gəlməsi zamanı neft yataqlarının hasilatının intensivləşdirilməsi məqsədilə quyudibi zonaya müxtəlif üsullarla təsir edilir, sulaşmaya qarşı tədbirlər həyata keçirilir və hər dəfə quyuda yeni optimal texnoloji rejimin təyin edilməsinə ehtiyac yaranır. Quyularda optimal texnoloji rejimin təyin edilməsi zamanı ştanqlı dərinlik nasos quyuları, əsasən, qərarlaşmış axınlarda tədqiq olunur, indikator diaqramları və tənzimləmə ayrıları çıxarılır. Bu hallara uyğun olaraq, mədən tədqiqat üsullarının səmərəliliyinin artırılması nöqtəyi-nəzərdən, quyunun tədqiqinin iş rejiminin

dəyişdirilməsinin əsas istismar göstəricilərinin dəyişdirilməsi hesabına ilə deyil, boruarxası fəzaya müxtəlif sabit sərtlərlə maye əlavə edilməklə həyata keçirilməsinə əsaslanan yeni üsulla aparılması daha məqsədəuyğun hesab edilə bilər, çünki quyunun rejiminin dəyişdirilməsi mancanaq dəzğahının işinin dayandırılmasını tələb edir ki, bu da istismar göstəricilərinin tədqiqatdan sonrakı dövr ərzində tədqiqatdan əvvəlki qiymətlərinin bərpa olunmamasına gətirə bilər. Dissertasiya işində belə təkmilləşmiş yanaşmaya əsaslanan yeni tədqiqat üsulları işlənib hazırlanmışdır.

Bununla yanaşı, işdə mədən tədqiqat üsullarının səmərəliliyinin artırılması hesabına tükənmə rejimində uzun müddət işlənmədə olan və hazırda mexaniki üsulla istismar olunan yataqların neft hasilatının intensivləşdirilməsinə nail olunması məqsədilə elmi yenilik kəsb edən texniki-texnoloji səciyyə daşıyan digər üsullar da işlənilmişdir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti.

Tədqiqatın obyektı – İşlənilmənin son mərhələsinə uyğun “quyu-lay” sisteminin texniki-texnoloji və kollektor xüsusiyyətlərinin təyini; Tədqiqatın predmeti – Mədən tədqiqat üsullarının səmərəliliyinin artırılması hesabına neft hasilatının intensivləşdirilməsinə nail olunması.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.

Dissertasiya işində yerinə yetirilən tədqiqatın əsas məqsədini köhnə neft mədənlərində ştanqlı dərinlik nasos quyularının istismar səmərəliliyinin yüksəldilməsi təşkil edir. Bu məqsədlə işdə aşağıdakı məsələlər öz həllini tapmışdır:

– quyu ştanqlı nasos qurğusunun işini dayandırmadan lay təzyiqinin təyini;

– yüksək özlüklü nyuton və özlü-plastik neft verən quyular üzrə quyudibi təzyiqin ikitərəfli bərpa üsulu ilə layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin təyini;

– əsas parametrləri dəyişdirmədən quyunun iş rejiminin dəyişdirilməsi;

– sulaşmış quyularda plunjerli nasosun mayeyə səmərəli dalma dərinliyinin və qaldırıcı borular kəmərinin optimal asqısının təyini;

– sulaşmış ştanqlı nasos quyularında lay sularının hidrodinamik dövrü üsulla təcrid edilməsi;

– neft quyularında qum tıxaclarının səmərəli yuyulma tezliyinin təyini;

– ştanqlı dərinlik nasos quyularında layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin təyini üsullarının yaradılması;

– ştanqlı dərinlik nasos quyularında balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin təyini.

Tədqiqat metodları.

Dissertasiya işində qoyulmuş məsələlər laboratoriya, eksperimental və mədən tədqiqatlarının aparılması ilə həll edilmiş və alınmış nəticələrin interpretasiyası riyazi üsullarla yerinə yetirilmişdir.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar.

1. Quyudibi təzyiqlərinin ikitərəfli bərpa əyrilərinin qurulması üsulu ilə neftin lay şəraitində xarakterinin, habelə layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin təyini zamanı tədqiqat müddətini azaltmanın mümkünliyünü nəzərə alan səmərəli yanaşma;

2. Ştanqlı dərinlik nasos quyularının iş rejimlərinin dəyişdirilməsinin onların işini dayandırmadan icra olunmasına imkan verən və istismar göstəricilərinə mənfi təsir göstərməyən səmərəli yanaşma;

3. Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularının işini dayandırmadan layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin səmərəli təyini üsulları;

4. Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında qaldırıcı borular kəmərinin asqı dərinliyinin nasosun quyusu gövdəsində suyun çox yığıldığı hissəyə düşməsinə imkan vermədən seçilməsi və nasosun dinamik maye səviyyəsinin altında dalma dərinliyinin quyunun qaz amilinin qiymətindən asılı olaraq təyin olunmasına əsaslanan səmərəli yanaşma;

5. Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında lay sularının dövrü olaraq təcridinə imkan verən hidrodinamik üsul;

6. Nasos quyularında maye səviyyəsinin dəqiq ölçülməsi üçün səs dalğalarının yayılma sürətinin təyini üsulu;

7. Qum təzahürlü quyularda qum tıxaclarının səmərəli yuyulma tezliyinin təyini üsulu;

8. Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında mancanaq dəzgahının balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin qiymətinin təyin edilməsi üsulu.

Tədqiqatın elmi yeniliyi.

1. Quyudibi təzyiqlərinin ikitərəfli bərpa əyrilərinin qurulması üsulu ilə neftin lay şəraitində xarakterinin, habelə layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin təyini zamanı tədqiqat müddətini azaltmanın mümkünliyünü nəzərə alan səmərəli yanaşma işlənib hazırlanmışdır.

2. Ştanqlı dərinlik nasos neft quyusunun iş rejiminin dəyişdirilməsi üçün hər bir yeni rejimdə boruarxası fəzaya quyunun öz debitinin müəyyən hissəsi qədər sabit sərfə maye əlavə edilməsi ilə müəyyən olunan üsul təklif edilmişdir.

3. Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularının işini dayandırmadan layın istismar göstəricilərinin və kollektor xassələrinin parametrlərinin səmərəli təyini üçün üsullar təklif edilmişdir.

4. Nasos quyularında maye səviyyəsinin dəqiq ölçülməsi üçün səs dalğalarının yayılma sürətinin təyini üsulu təklif edilmişdir.

5. Qum təzahürlü quyularda qum tıxaclarının səmərəli yuyulma tezliyinin təyini üçün üsulu işlənib hazırlanmışdır.

6. Sulaşmış quyularda lay sularını təcrid etmək üçün təcridedic agent kimi qazsızlaşmış “ölü” neftdən istifadəyə əsaslanan hidrodinamik təcrid üsulu təklif olunmuşdur.

7. Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında mancanaq dəzgahının balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin qiymətini təyin etmək üçün əlavə dinamogramın çıxarılmasını nəzərdə tutan üsul işlənmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.

Dissertasiya işində ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında tətbiqi məsləhət görülən yeni tədqiqat üsulları çox vaxt tələb etmir, quyuların işi dayandırılmır, neft hasilatı itkiləri çox azalır və digər

fəsadlar yaratmır, buna görə də mədəncilər tərəfindən bəyənilir və geniş tətbiq edilir.

Aprobasiyası və tətbiqi.

Dissertasiya işinin əsas müddəaları məruzə edilmişdir:

– Doktorantların və gənc tədqiqatçıların Azərbaycan xalqının Ümumimilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş “Azərbaycan – 2020: Neft-qaz sənayesinin inkişaf perspektivləri” adlı Elmi-praktiki konfransı, Bakı 2013, səhifə 55-56.

– Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XIX Respublika elmi konfransı, Bakı-2015, səhifə 93-95.

– Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XIX Respublika elmi konfransı, Bakı- 2015, səhifə 101-103.

– Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XX Respublika elmi konfransı, Bakı-2016, səhifə 153-154.

– II Beynəlxalq elmi-təcrübi konfransı, Rusiya, Krasnodar, 31/03/2018, Cild 3, səhifə 289-294.

– II Beynəlxalq elmi-təcrübi konfransı, Rusiya, Krasnodar, 31/03/2018, Cild 3, səhifə 321-323.

– IV Beynəlxalq elmi-təcrübi konfransı, Rusiya, Krasnodar, 31/03/2020, Cild 2, səhifə 337-343.

İşdə göstərilmiş yeni tədqiqat üsulları və təkliflər “Ə.C.Əmirov” adına NQÇİ-nin mədənlərində, “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin nasos quyularında və “Abşeronneft” NQÇİ-nin ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında tətbiq edilmişdir və müsbət nəticələr əldə edilmişdir.

Dissertasiya işinin mövzusu üzrə 18 elmi iş dərc olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi.

Dissertasiya işi giriş, dörd fəsil, 15 paragraf, nəticə, 144 adlı istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. İşin həcmi 24 qrafik, 9 şəkil və 10 cədvəl də daxil olmaqla 189 səhifə kompüter yazısından ibarətdir. Dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi 223867-dir.

İşin qısa məzmunu.

Girişdə dissertasiya işinin aktuallığı əsaslandırılmışdır, işin məqsədi, onun ümumi müddəaları, qoyulmuş məsələlərin həlli yolları, elmi yeniliklər və işin praktiki əhəmiyyəti öz əksini tapmışdır.

Birinci fəsildə quyu ştanqlı nasos qurğusu ilə istismar olunan neft quyularında indiyədək yerinə yetirilmiş tədqiqat işlərinin qısa icmalı şərh edilmişdir. Mövzu üzrə gətirilmiş ədəbiyyat icmalı məlumatları əsasında qeyd olunmuşdur ki, uzun müddət işlənilmədə olan və hal-hazırda son mərhələyə qədəm qoymuş neft yataqlarının işlənilməsinin müəyyən olunmuş texniki-texnoloji həllər üzrə davamlı olaraq dayanıqlı idarə olunma səviyyəsində aparılması, birbaşa olaraq, quyu və lay haqqında zəruri istismar və kollektor xüsusiyyətləri haqqında məlumatların əldə olunmasında müxtəlif texnoloji hallara uyğun səhihliyin, operativliyin və səmərəliliyin təmin olunması səviyyəsindən asılı olaraq həyata keçirilə bilər. Belə ki, yalnız bu hallarda tətbiq olunan texniki-texnoloji həllərin faktiki etibarlılığını təmin etmək mümkündür.

Dissertasiya işinin tədqiqat mövzusu üzrə dərc edilmiş elmi-texniki ədəbiyyatların aparılmış qısa icmalı eyni zamanda göstərmişdir ki, uzun müddət işlənilmədə olan neft yataqlarının işlənilməsinin başa çatdırılması üzrə səmərəli idarəetmə qərarlarının qəbulu üçün, ilk növbədə, cari hasilat səviyyələrini nəzərə alınmaqla, quyuların istismar səmərəliliklərinin yüksəldilməsinə nail olunması və bu məqsədlə həyata keçirilən texniki-texnoloji əməliyyatların səmərəliliyinin yüksəldilməsi məsələlərinin tədqiqi vacib elmi-təcrübi əhəmiyyətə malik məsələlərdən hesab edilir və bu baxımdan, ilk növbədə, quyuların hasilatının intensivləşdirilməsi üsullarının, eləcə də quyuların istismar göstəriciləri və lay parametrləri haqqında məlumatların quyunun fasiləsiz işinin təmin olunması bazasında təyini üzrə mövcud mədən tədqiqat üsullarının təkmilləşdirilməsi məsələlərinin tədqiqata cəlb edilməsinə ehtiyac vardır. Hesab edilir ki, yalnız bu kimi təkmilləşdirmələr sayəsində quyuların təmirlərarası müddətinin artırılması və bu və ya digər texnoloji amillərin təsiri səbəbindən yarana bilən neft itkilərinin

minimallaşdırılmasına nail olmaq mümkündür ki, bu da son nəticədə son işlənmə mərhələsində olan neft yatağının hasilatının müəyyən dərəcədə intensivləşdirilməsinə və onun uzunmüddətli rentabelli həddə saxlanılmasına imkan verə bilər.

Qeyd olunanlara istinad edilərək, dissertasiya işində quyuların mexaniki üsulla istismarı prosesində quyuların istismar xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması və “quyu-lay” sisteminin cari vəziyyətinə uyğun adekvat məlumatların əldə edilməsi üzrə mədən tədqiqat üsullarının tətbiqi səmərəliliyinin artırılmasına yönələn və ilk növbədə, tədqiqata cəlb olunması zəruri sayılan məsələlərin müəyyənləşdirilməsi və tədqiq edilməsinin zəruriliyi qeyd edilmişdi

İkinci fəsildə ştanqlı dərinlik nasos quyusunun boruarxası fəzasına maye əlavə etməklə yerinə yetirilən yeni tədqiqat üsulları şərh edilmişdir.

Bu fəsilin birinci paragrafında quyu ştanqlı nasos qurğusunun işini dayandırmadan lay təzyiqinin təyini üsulu və onun tətbiqindən alınmış nəticələr şərh edilmişdir.

Bu üsulun mahiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir: işləyən quyunun NKB kəmərilə istismar kəməri arasındakı boruarxası fəzaya müəyyən həcmdə maye (təmiz neft və ya su) əlavə edilir, yaxud aqreqlə vurulur, quyudakı maye səviyyəsi onun statik vəziyyətindən bir neçə metr yuxarı qaldırılır, sonra ləngimədən “Kvantor-4mikro” kompleksinin exometri vasitəsilə quyudakı maye səviyyəsinin düşməsi izlənilir və dinamik səviyyənin bərpası əyrisi çıxarılır. Eyni koordinat sistemində həm də quyuda işləyən plunjerli nasosun xarakteristikası qurulur.

Bu xarakteristikanı qurmaq üçün aşağıdakı düstur tövsiyə olunmuşdur:

$$h = \frac{Q}{F} \cdot t$$

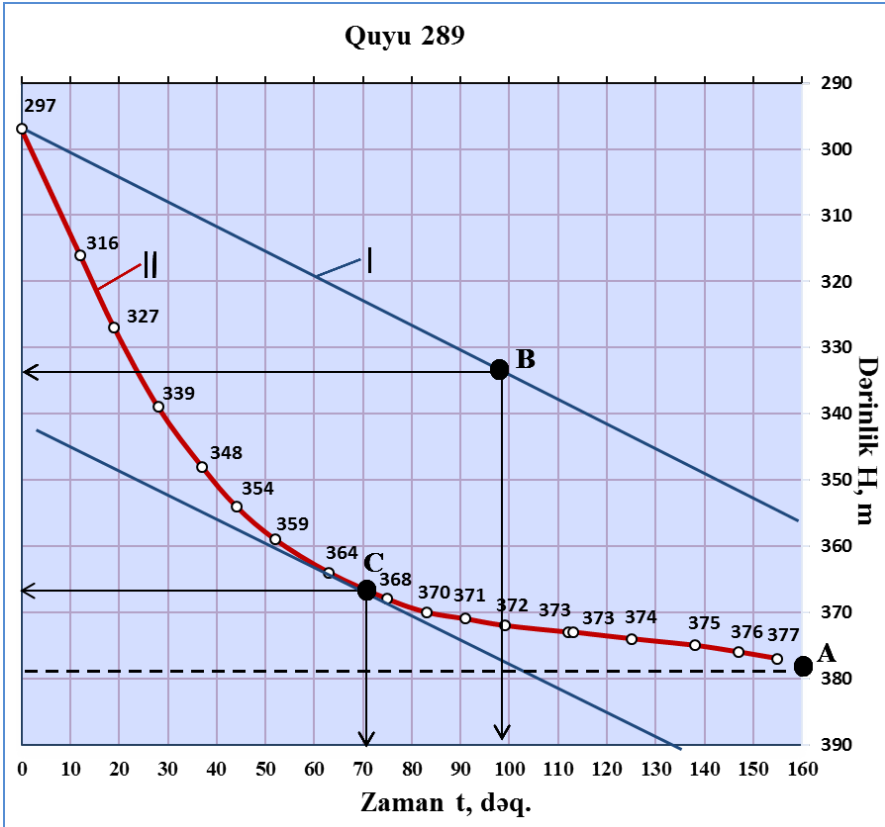
h – nasosla t zamanda vurulan maye sütununun hündürlüyü;

Q – nasos quyusunun faktiki həcmi məhsuldarlığı;

F – boruarxası fəzanın en kəşik sahəsi: $F = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$;

D – istismar kəmərinin daxili diametri;
 d – NKB-nin xarici diametridir.

Bu parametrlərin qiymətlərini nəzərə alaraq, düsturla vurma vaxtı t -nin hər hansı bir qiyməti üçün h və t qiymətlərinə əsasən mayenin dinamik səviyyəsinin bərpası əyrisi qurulmuş koordinat sistemində bir B nöqtəsi qurulur, 1 və B nöqtəsindən maili düz xətt keçirilir ki, bu da quyuda işləyən nasosunun xarakteristikası olur.



Qrafik 1. Lökbatan yatağı 289 saylı ştanqlı dərinlik nasos neft quyusunun tədqiqat qrafikləri:

I – ştanqlı dərinlik nasosunun xarakteristikası; II – quyudakı mayenin dinamik səviyyəsinin bərpa əyrisi.

Qrafik 1-də Lökbatan yatağı 289 sayılı ştanqlı dərinlik nasos neft quyusunun tədqiqat qrafikləri təqdim edilmişdir. Şəkildəki əyriyə (qrafik II-yə) nasosun xarakteristikasına (qrafik I-yə) paralel toxunan bir düz xətt çəkilir, alınmış C toxunma nöqtəsinin ordinatı quyuda mayenin statik səviyyəsinin dərinliyini verir (H^{st}).

Quyu dibinin, yəni quyudibi süzgəc intervalının orta nöqtəsinin dərinliyi H-dan statik maye səviyyəsinin dərinliyi çıxılır və statik maye sütununun hündürlüyü H_{st} tapılır:

$$H_{st} = H - H^{st}$$

Lay təzyiqinin qiyməti mayenin xüsusi çəkisi γ -nı nəzərə almaqla bu düstur vasitəsilə hesablanır:

$$P_{lay} = \rho g H$$

289 sayılı quyu üzrə alınmış nəticələr aşağıda verilmişdir:

$$H_{st} = H - H^{st} = 494 - 367 = 127 m$$

$$P_{lay} = \rho g H_{st} = 0,9261 \cdot 9,81 \cdot 127 = 1,26 MPa$$

Bu üsul Puta yatağı 2153 sayılı və Lökbatan yatağı 495 sayılı ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında da tətbiq edilmiş və müsbət nəticələr alınmışdır.

Fəsilin ikinci paragrafında quyudibi təzyiqin ikitərəfli bərpası üsulu ilə yüksək özlülüklü nyuton və özlü-plastik nefti olan layların statik təzyiqinin təyini üsulu Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin dərinlik nasos neft quyularında tətbiqi nəticələri ətraflı şərh edilmişdir.

Məlumdur ki, anomal neftlərin hərəkətini xarakterizə etmək üçün mexaniki modelin seçilməsi konkret məsələ ilə əlaqəlidir. Məsələn, lay təzyiqinin qiymətini təyin etmək üçün özlü-plastik modeli tətbiq etmək səmərəlidir ki, bu da iki parametrlı modeldir. O parametrlərdən biri neftin struktur özlülüyü η -dir, digər parametr isə neftin sürüşməsinin başlanğıc gərginliyi τ_0 -dir. Bu Binqam-Şvedovun sürtünmə qanunundan görünür.

Bu üsul ilk öncə neftin lay şəraitində xarakterini aşkar etməyə

imkan verir (neft nyuton, yaxud özlü-plastik maye ola bilər), yəni başlanğıc təzyiq qradiyentinin (BTQ) təzahürünün mövcud olması, yaxud olmaması müəyyən edilir, bu parametr yalnız mayenin hərəkəti (süzülməsi) zamanı təzahür edir, ikincisi isə lay təzyiqinin, başlanğıc təzyiq düşküsünün, quyunun aşağı-limit və yuxarı-limit statik dib təzyiqlərinin və BTQ-nin qiymətləri təyin edilir.

Üsulun mahiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir: əvvəlcə quyunun öz texnoloji iş rejimindəki dinamik maye səviyyəsinin dərinliyi exometrlə ölçülür, sonra quyunun işi dayandırılır və maye səviyyəsinin yüksəlməsi onun stabilləşməsinədək exometrlə izlənilir, aşağı-limit maye səviyyəsinin H' dərinliyi təyin edilir, bundan sonra bu quyudan laya müəyyən həcmdə maye vurulur və ləngimədən səviyyənin düşməsi izlənilir ki, bu da səviyyənin stabilləşməsinədək davam etdirilir və yuxarı-limit statik səviyyənin H'' dərinliyi təyin edilir. Bu parametrlərə əsasən, tələb edilən bütün göstəricilər təyin edilir (P_{lay} , ΔP_0 , G və digər lay parametrləri).

Bu üsul Azərbaycanın və keçmiş Sovet İttifaqının bir çox neft mədənlərində tətbiq edilmişdir.

Üsul ona görə ikitərəfli bərpa üsulu adlanır ki, burada lay təzyiqinə iki tərəfdən, yəni həm aşağıdan və həm də yuxarıdan yaxınlaşılır.

Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin quyularında bu üsul ilk dəfə bizim tərəfimizdən tətbiq edilmiş və maraqlı nəticələr alınmışdır.

Qrafik 2-də 25 dekabr 2014-cü il tarixində Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin 4 saylı NQÇS-in Qalmaz sahəsində istismar edilən 423 saylı ştanqlı dərinlik nasos neft quyusu (məhsuldar qatın IV MQ horizontunu istismar edən) bu üsulla tədqiq edilmişdir. Bu quyuda çıxarılmış neft səviyyəsinin ikitərəfli bərpa əyriləri təqdim edilmiş və tədqiqat nəticəsində aşağıdakılar təyin edilmişdir:

$$H' = 1125m ; \quad H'' = 930m$$

Buna əsasən neftin statik səviyyəsinin dərinliyi tapılır:

$$H^{st} = \frac{1}{2}(H' + H'') = \frac{1}{2}(1125 + 930) = 1027,5m$$

Quyuda statik maye sütununun hündürlüyü, olur:

$$H_{st} = H - H^{st} = 2080 - 1027,5 = 1052,5m$$

Quyunun öz texnoloji iş rejimindəki dinamik neft sütununun hündürlüyü, olacaq:

$$H_{din} = 2080 - 1312 = 768m$$

Quyunun öz texnoloji iş rejimində dinamik dib təzyiqi, olacaq:

$$P_{q.d.} = 0,9476 \cdot 9,81 \cdot 768 = 7,14MPa$$

Quyunun öz texnoloji iş rejimində tətbiq edilən depressiyası, olur:

$$\Delta P = 9,78 - 7,14 = 2,64MPa$$

Başlanğıc təzyiq düşküsü belə tapılır:

$$\Delta H_0 = \frac{H' - H''}{2} = \frac{1125 - 930}{2} = 97,5m$$

Başlanğıc təzyiq düşküsü, olacaq:

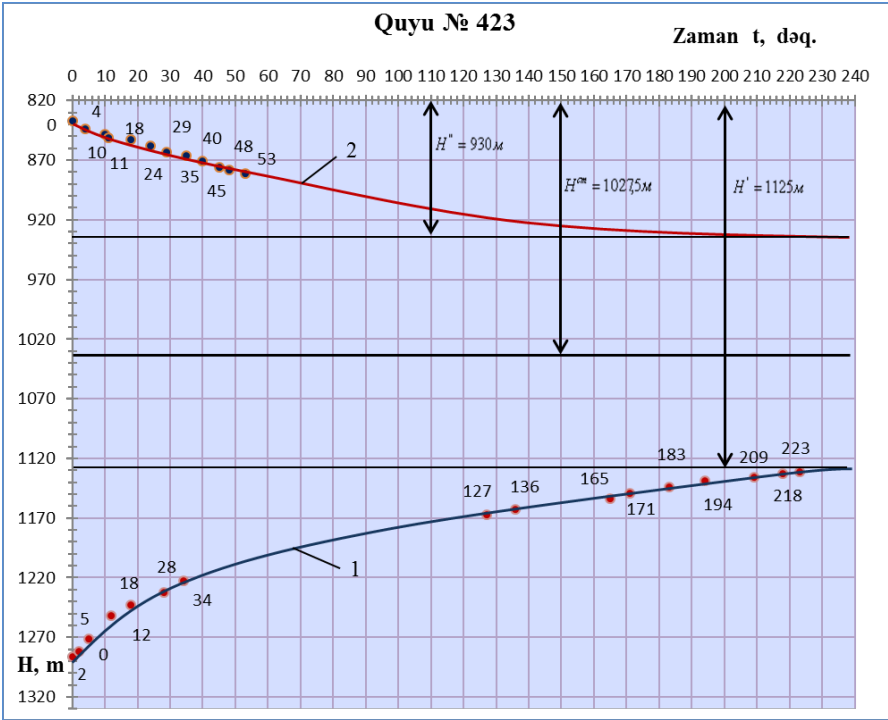
$$\Delta P_0 = \rho g \Delta H_0 = 0,9476 \cdot 9,81 \cdot 97,5 = 0,91MPa$$

Başlanğıc təzyiq qradienti, olacaq:

$$G = \frac{\Delta P_0}{R_k - r_q} = \frac{0,91}{100 - 0,0625} = 0,0091 \frac{MPa}{m}$$

Bu tədqiqat üsulu həmçinin Qalmaz yatağının 54 və 427 sayılı ştanqlı dərinlik nasos quyularında və Quşxana yatağının 1854 sayılı quyusunda tətbiq edilmiş və maraqlı nəticələr alınmışdır.

Lay təzyiqinin ştanqlı dərinlik nasos quyularında mancañaq dəzgahının işinin dayandırılmaması üsulu ilə təyini barədə 1968-ci ildə bir üsul təklif edilmişdir.



Qrafik 2. Qalmaz yatağı 423 sayılı quyu üzrə neft səviyyəsinin ikitərəfli bərpa əyriləri

1 və 2 – uyğun olaraq, neft səviyyəsinin aşağı və yuxarı bərpa əyriləri.

İkinci fəsilin üçüncü paragrafında təklif edilmiş yeni üsul çox sadədir və nisbətən qısa vaxt sərf etməklə həyata keçirilir. Bunun əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, müəyyən müddətdə təyin edilən lay təzyiqlərinin sayını çoxaltmaq olur. Quru ərazidə istismar edilən neft quyularının əksəriyyəti sulaşmışdır və belə vəziyyətdə lay təzyiqi suyun vasitəsilə neftə nisbətən daha tez bərpa olur. Bu da yeni üsulun geniş tətbiqi üçün imkan yaradır.

İkinci fəsilin dördüncü paragrafında ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında iş rejiminin yeni dəyişdirilməsi üsulundan istifadə edərək, indikator diaqramlarının qurulması qaydaları şərh edilmişdir.

Dissertasiya işində bu ənənəvi rejimdəyişdirmə üsulundan imtina edilir və yeni üsul təklif edilir.

Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında iş rejimlərini bu yeni üsulla dəyişdirəndə, hər dəfə onların həlqəvi fəzasına həm təmiz neft və həm də lay suyu sabit sərfərlə əlavə edilir və ya vurulur; özü də onların qiymətləri neft və su debitlərinin hərəsinin eyni hissələri qədər götürülür.

Təklif edilmiş bu yeni üsul Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin ştanqlı dərinlik nasos istismar neft quyularında tətbiq olunmuş və müsbət nəticələr alınmışdır (quyu 1125, 152, 1546 və 46).

İkinci fəsilin beşinci paraqrafında intensiv qum təzahürlü ştanqlı dərinlik nasos neft quyularının boruarxası fəzasına təmiz mayenin əlavə edilməsi çoxillik mədən təcrübəsinə malikdir və qum hissəciklərinin quyu dibindən yer səthinə qaldırılması şəraitlərinin yaxşılaşdırılması məqsədilə həyata keçirilir.

Təmiz mayenin quyuya əlavə edilməsilə quyu məhsulunun yuxarı qalxan axınında mayenin miqdarı artırılır və qum hissəciklərinin konsentrasiyası azaldılır. Bu qeyd edilmiş çoxfunksiyalı tədbirin bir funksiyasıdır və quyuda qum tıxacının formalaşması prosesinə xəbərdarlıq edir, intensivliyini azaldır.

Qeyd etmək lazımdır ki, mayenin boruarxası fəzaya əlavə edilməsi formasında həyata keçirilən çoxfunksiyalı tədbirin tətbiqi iki müxtəlif variantda aparılır:

– quyuda dinamik maye səviyyəsi təmiz mayenin boruarxası fəzaya əlavə edilməsilə onun statik vəziyyətindən bir neçə metr yuxarı qaldırılır;

– dinamik maye səviyyəsi yuxarı qaldırılır, lakin onun statik vəziyyətinə çatmır.

Üçüncü fəsildə quyu ştanqlı nasos qurğulu neft quyularının sulaşma məsələlərinə baxılmış, təhlil və sintez edilmişdir.

Üçüncü fəsilin birinci paraqrafında sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında qaldırıcı borular kəmərinin optimal aşqısının təyini üsulu təklif edilmişdir.

Üçüncü fəsilin ikinci paraqrafında Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin 3 sayılı NQÇS-də istismar edilən 1254 sayılı ştanqlı dərinlik nasos

quyusunun tədqiqat nəticələri verilmişdir.

Bu üsul Lökbatan neft yatağının 411 sayılı quyusunda, Puta yatağının 1795, 1797 sayılı quyularında və Qaradağ yatağının 521 sayılı quyusunda da tətbiq edilmiş və aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir.

Üçüncü fəsilin üçüncü paragrafında “Abşeronneft” NQÇİ-nin “Cənub qırışığı” neft yatağının sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos quyularında lay sularının hidrodinamik üsulla təcrid edilməsinin müsbət nəticələri şərh edilmişdir.

Hal-hazırda bu köhnə yataqdır, tükənmə rejimində işlənir, quyuların hamısı sulaşmışdır və lay sularının təcrid edilməsini tələb edir.

2014-cü ilədək bu yatağın sulaşmış neft quyularında lay sularını təcrid etmək məqsədilə təcridedicici agent kimi sement məhlulundan istifadə edilmişdir. Bu agentin mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, onu vurandan sonra bərkiyib daşa dönür, həm laydakı suyun və həm də lay neftinin qarşısında bərk baryer yaradır. Təcridetmə tədbiri həyata keçirildikdən sonra lay neftinin quyuya axınını yaratmaq üçün layın yuxarı neftli hissəsinin qarşısında quyudibi süzgəc 4-5 dəfə təkrar perforasiya edilir; ya lay neftinin laydan quyuya süzülmə axınını yaradılır, yaxud da bu mümkün olmur və quyunun quyudibi süzgəci sıradan çıxır.

2001-ci ildə “Sulaşmış qazlift neft quyularında lay sularının fasilələrlə təcrid edilməsi üsulu” təklif edilmişdir və PATENT İ2001 0112 ilə təsdiq edilmişdir. Bu üsul “Qum adası” NQÇİ-nin qazlift quyularında tətbiq edilmişdir, lay suları təcrid edilməklə bərabər külli miqdarda əlavə neft hasil edilmişdir.

Sonralar bu üsula əsasən “Quyuların təcrid edilməsi üsulu” təklif edilmişdir və PATENT İ2008 0027 ilə təsdiq edilmişdir. Daha sonra bu ikinci patent Bulla-dəniz qaz-kondensat yatağına qazılan 124 sayılı dərin (6000 m) quyuda tətbiq edilmiş və güclü qaz təzahürünün qarşısı alınmışdır.

2012-ci ildə bu təcridetmə üsulu ilk dəfə olaraq Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında tətbiq edilmişdir və müsbət nəticələr alınmışdır.

“Abşeronneft” NQÇİ-nin “Cənub qırışığı” neft yatağının 460 sayılı ştanqlı dərinlik nasos sulaşmış neft quyusunun hidrodinamik üsulla lay sularının təcrid edilməsindən sonra neft və su debitlərinin günlər üzrə dəyişmə dinamikalarını göstərən qrafiklər təqdim edilmişdir. Göründüyü kimi, bu quyunun su debiti tədbirdən sonra 11,5 m³/gün-dən 7,3 m³/gün-ədək azalmışdır, neft debiti isə 2 m³/gün-dən 3,3 m³/gün-ədək artmışdır. Analoji müsbət nəticələr həm də 370 və 431 sayılı quyularda da alınmışdır.

Dördüncü fəsildə köhnə neft yataqlarında ştanqlı dərinlik nasos neft quyuları istismarının idarə edilməsi tədbirləri təklif edilmişdir və onların tükənmə rejimində işlənən yataqlarda geniş tətbiqinin müsbət nəticələri hərtərəfli təhlil olunaraq şərh edilmişdir.

Bu fəsilin birinci paragrafında dərinlik nasos quyularında maye səviyyəsinin dərinliyinin dəqiq ölçülməsi üçün səs dalğalarının yayılma sürətinin təyini üsulu təklif edilmişdir.

İşləyən quyuda maye səviyyəsini üzgəclə ölçəndə, onu ölçü kanatı (polad məftil) ilə boruarxası fəzadan aşağı endirirlər, bu zaman məftil qaldırıcı borular kəmərinə dolaşır və ya qırılır. Bu fəsadların olmaması üçün eksentrik planşaybadan istifadə edilir.

805 sayılı quyuda ölçülmüş səviyyənin “Quantor-T” proqramında səs sürətinin dəyişdirilməsilə əldə edilən exoqramlar göstərilmişdir.

Quyunun boruarxası fəzadakı izafi təzyiqi 0,1 atm-dən 100 atm-ə kimi olanda, səs sürəti avtomatik tərzdə cihazla təyin edilir. Əgər bu təzyiq 100 atm-dən yüksək olarsa, onda “Kvantor-4mikro” cihazı ilə ölçülmədə xətalər baş verir və təhlükəsizlik qaydalarına zidd olduğu üçün ölçülmə qadağan edilir.

Boruarxası fəzada təzyiq atmosfer təzyiqinə bərabər olanda, cihaz səs sürətini avtomatik olaraq 300 m/san qəbul edir və bu zaman əksər hallarda xətalər baş verir. Odur ki, təmirə dayanmış və ya müşahidə quyularında statik səviyyə üzgəclə ölçüldükdən sonra “Kvantor-4mikro” cihazı ilə də həmin statik səviyyə ölçülür. Əgər cihazın göstərdiyi qiymət üzgəclə ölçdüyümüz qiymətdən fərqli alınarsa, onda “Kvantor-4mikro” cihazı ilə alınmış exoqramlar kompüterdəki “Quantor-T” proqramına köçürülür, səs sürəti

dəyişdirilir, üzgəclə ölçülmüş qiymətə uyğun gələn səsin sürəti əl ilə daxil edilir. Növbəti ölçmələrdə həmin quyu üçün təyin edilmiş sürət “Kvantor-4mikro” cihazına daxil edilir və düzgün nəticələr alınır.

“Quantor-T” proqramında səsin sürətini 200-700 m/san intervalında, “Kvantor-4mikro” cihazında isə 100-999 m/san-yə kimi dəyişdirməyə icazə verilir. Cihaza səsin sürətini əl ilə 100-200 m/san və 700-999 m/san intervalında daxil etdikdə “Quantor-T” proqramında buna dəyişiklik etmək lazım gələrsə, proqram avtomatik olaraq 200-700 m/san intervalında olan səsin sürəti ilə əvəz edilir.

Bu üsul Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin “Lökbatan-Putaquşxana” yatağının quyularında tətbiq edilmiş və düzgün nəticələr əldə edilmişdir.

Dördüncü fəsilin ikinci paragrafında ştanqlı nasos quyularında “Kvantor-4mikro” kompleksilə mədən tədqiqatlarının yaxşılaşdırılması yolları işıqlandırılmışdır.

Dördüncü fəsilin üçüncü paragrafında “Kvantor-4mikro” aparat-proqram kompleksinin köməyilə quyu nasos qurğusunun işinə nəzarətin aparılması üsulları şərh edilmişdir. Burada kompleksin təyinatı, konstruktiv quruluşu, iş prinsipi və tətbiq sahəsi şərh edilmişdir.

Ştanqlı dərinlik nasos quyularının istismarı zamanı çıxarılmış dinamoproqramın formasına əsasən quyuda baş vermiş qəzanın və nasazlığın növü təyin edilir. Bunlardan başqa “amper-kleş” adlanan cihazla mancanaq dəzgahının müvazinətlik vəziyyəti müəyyən edilir və “radio-uzadıcı” vasitəsilə ölçü nəticələri uzaq məsafələrə ötürülür.

Quyuda dinamik səviyyə ölçülərkən boruarxası flansa əlavə flans birləşməsi və “Kvantor-4mikro” cihazına verici bərkidilir. Boruarxası fəzaya bərkidilmiş səviyyəölçənlə (exometrlə) quyu arasındakı məsafə 5 m-dən çox olmamalıdır.

Boruarxası flans və verici çirkli olmamalıdır, əks təqdirdə təyin edilmiş verilənlər onların həqiqi qiymətlərini verməyəcək.

Səviyyəölçənin montaj edilməsi, istismarı və demontaj edilməsi cihazın istifadə qaydaları ilə tanış olmuş və təhlükəsizlik qaydalarının ciddi gözlənilməsi üzrə təlimat almış işçilər tərəfindən

yerinə yetirilməlidir.

Cihazın fasiləsiz və effektiv işi üçün sistematik olaraq ona texniki baxış keçirilməlidir.

Quyuya yaxınlaşmaq mümkün olmadıqda “Kvantor-4mikro” cihazının vericisinə radio-ötürücünü birləşdirib ölçü nəticələrini uzaq məsafələrə ötürmək olur.



Şəkil 1. “Kvantor-4mikro” aparat-proqram kompleksi

1 – Kvantor-4mikro, 2 – dinamoqram, 3 – impuls balonu,

4 – exoqram, 5 – impuls generatoru,

6 – əlaqələndirici kabel, 7 – akkumulyator.



Şekil 2(a). Montaj edilmiş exometr



Şəkil 2(b). Montaj edilmiş dinamometr

Exometrləmə işləri verici adlanan exometrlə həyata keçirilir. Boruarxası fəzada atmosfer təzyiqi olanda impuls balonunu exometrlə birləşdirilir və mədən tədqiqatları aparılır.

Boruarxası fəzada 0,1 atm-dən 100 atm-dək təzyiq olanda exometrə impuls generatorunu birləşdirmək lazımdır.

Şəkil 1-də “Kvantor-4mikro” aparat-proqram kompleksinin şəkili təqdim edilmişdir, şəkil 2-də isə quyuda montaj edilmiş

exometr (a) və dinamometr (b) göstərilmişdir.

Dinamoqramı çıxarmaq üçün cihazın xüsusi vericisi hamar ştoka bərkidilir və mancanaq dəzgahının balansiri bir yırğalanma yerinə yetirir, yəni bir dəfə yuxarı-aşağı hərəkət edir.

Dördüncü fəsilin dördüncü paragrafında ştanqlı nasos neft quyularında dinamik maye səviyyəsinin tənzimlənməsi qaydaları və yolları izah edilmişdir.

Hər bir ştanqlı dərinlik nasos neft quyusu (ŞDNQ) öz optimal texnoloji iş rejiminə malikdir ki, bu da onun quyuya qərarlaşmış axınlarda hidrodinamik tədqiqi nəticəsində, yəni indikator diaqramlarının və tənzimləmə əyrilərinin çıxarılması ilə müəyyən edilir. İstismarın normal aparılması üçün quyunun optimal iş rejimindəki optimal dinamik maye səviyyəsinin dərinliyi daim sabit saxlanmalıdır.

İntensiv qum təzahürlü quyuların dibində istismar zamanı tez-tez qum tıxacları yaranır ki, bu da quyuda yerli hidravlik müqavimət yaradır, qum tıxacı altında dinamik quyudibi təzyiq artır; quyuda tətbiq edilən depressiyanı və quyunun neft debitini azaldır. Dərinlik nasosu quyudan mayenin vurulmasını davam etdirir. Ona görə də qum tıxacının üstündəki mayenin dinamik səviyyəsinin dərinliyi öz optimal qiymətindən aşağı düşür.

Səviyyənin öz optimal vəziyyətinə qaytarılması yalnız qum tıxacının yuyulmasından sonra mümkündür. Qum tıxacının yuyulması isə yeraltı təmir briqadasının uyğun avadanlıqların və aqreqların istifadəsilə yerinə yetirdiyi böyük texnoloji prosesdir. Göründüyü kimi burada mayenin dinamik səviyyəsinin tənzimlənməsi (yəni öz optimal vəziyyətinə qaytarılması) avtomatik üsulla deyil, əl ilə həyata keçirilir, yəni hal-hazırda bu problemin həlli üçün hər hansı bir universal avtomatik tənzimləyici mövcud deyildir.

Quyularda müxtəlif çöküntülərin baş verdiyi hallarda da analoji vəziyyət yaranır. Məsələn, “Qum adası” NQÇİ-nin bir quyusunda iki müxtəlif lay sularının bir-birinə qarışması nəticəsində elə bərk duz çöküntüsü əmələ gətirmişdir ki, onların tənzimlənməsi üçün borular qaldırılmış və onların bir-bir daxili divarları frezlənmişdir.

Yuxarıdakı misallardan görünür ki, hər dəfə səviyyəni öz optimal qiymətinə qaytarmaq üçün onu tənzimləmək lazımdır, yaxşı olardı ki, bu tənzimləmə avtomatik tərzdə aparılsın, yəni avtomatik tənzimləyici ilə yerinə yetirilsin. Hal-hazırda belə tənzimləyici yoxdur, ona görə də əl ilə icra edilir.

Dördüncü fəsilin beşinci paragrafında ştanqlı dərinlik nasos quyularında mancanaq dəzqahının balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin təyin edilməsi üsulu təklif edilmişdir. Bu üsulda nasosun plunjerinin yuxarı və aşağı gedində balansir başlığına təsir edən bütün qüvvələrin qiymətləri məlum üsullarla hesablanır. Eyni zamanda, balansir başlığına təsir edən maksimal yükün qiyməti dinamometrle dinamogramı çıxararaq təyin edilir. Bu qiymət dinamogramın yuxarı üfüqi xəttinin ordinatına bərabərdir və burada sürtünmə qüvvəsi də iştirak edir.

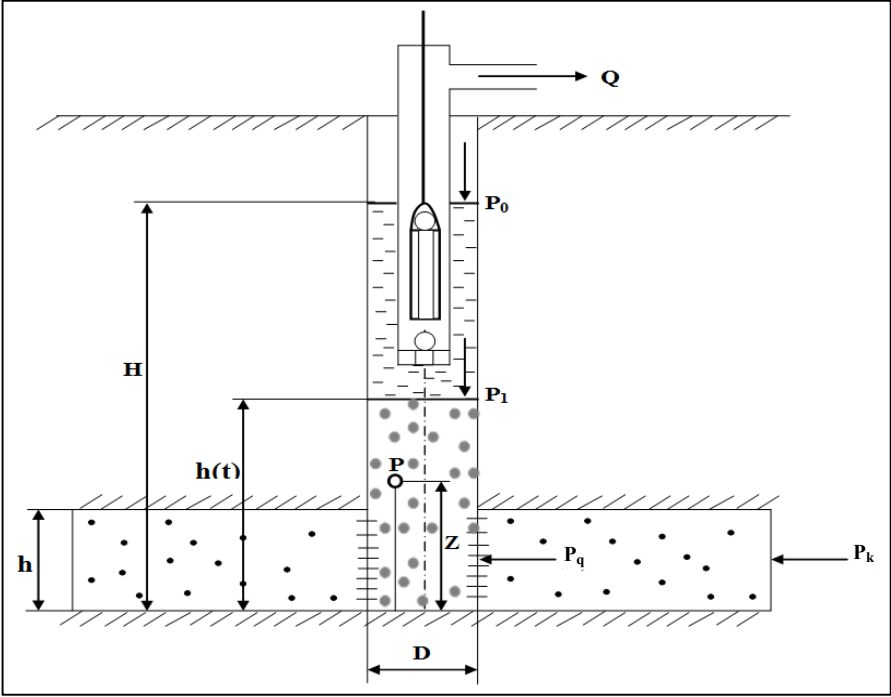
Dördüncü fəsilin altıncı paragrafında qum tıxacının səmərəli yuyulma tezliyinin təyini üsulu təklif edilmişdir.

Şəkil 3-də quyu dibində qum tıxacının formalaşması prosesi baş verən ŞDNQ-nin sxemi təqdim edilmişdir. Bu sxemdə parametrlərin aşağıdakı işarələri qəbul edilmişdir: P_q – dinamik quyudibi təzyiq; P_1 – qum tıxacının yuxarı hissəsindəki təzyiq; P_0 – neftin quyuda dinamik səviyyədəki təzyiqi; P – qum tıxacının cari hündürlüyündəki təzyiqi; D – quyunun istismar kəmərinin daxili diametri; H – neftin quyuda dinamik sütununun hündürlüyü; $h(t)$ – quyuda formalaşan qum tıxacının cari hündürlüyü; t – qum tıxacının formalaşmasının başlanğıcında qeydə alınan vaxt; ρ – neftin sıxlığı; g – sərbəst düşmə təcili; K_1 – qum tıxacının keçiriciliyi; μ – neftin dinamik özlülüyüdür.

Məlumdur ki, istismar neft quyularında qum tıxacının formalaşması prosesi davam etdikcə onların maye (neft və su) debitləri azalır. Bu debitlər çox azaldığı zaman qum tıxacı yuyulur. Lakin belə görülən iş problemin həllinə elmi yanaşma deyildir. Burada əsas məsələ ondan ibarətdir ki, qum tıxacını hansı hündürlüyündə yumaq ən səmərəlidir.

Bu səmərəli parametrin təyin edilməsi üçün bir hidrodinamik məsələ həll edilmişdir və quyudakı qum tıxacının yuxarı son

ucundakı P_1 təzyiqi, qum tıxacından süzülən neft debiti, laydan quyuya gələn neft debiti və P_q üçün düsturlar çıxarılmışdır.



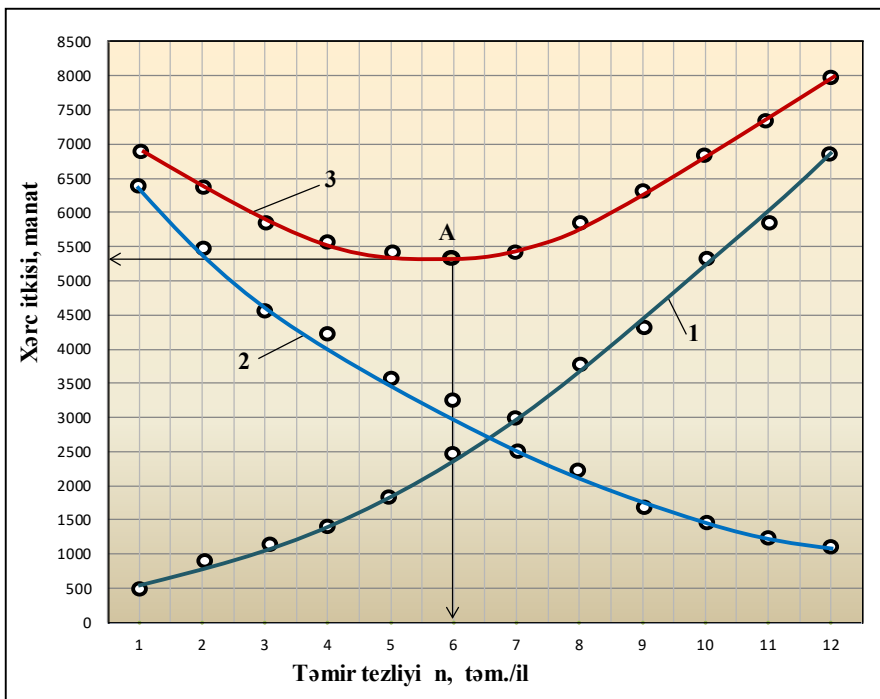
Şəkil 3. Qum tıxacı olan ştanqlı dərinlik nasos neft quyusunun sxemi

İşləyən quyuda formalaşmış qum tıxacı hündürlüyünün zamandan asılılığı düsturu belə qəbul edilmişdir:

$$h(t) = \frac{H}{T} \cdot t$$

burada T – qum tıxacının tam formalaşma müddətidir.

H və T -nin qiymətləri müxtəlif quyularda fərqli olur. Ona görə də hər quyuyu üçün tıxacın yuyulması ilə əlaqədar olan təmir tezliyi də müxtəlif olur. Buna görə də hər bir quyunun səmərəli təmir tezliyi düzgün təyin edilməlidir.



Qrafik 3. Quşxana yatağında 308 sayılı quyuda qum tıxaclarının yuyulması ilə əlaqəli olan maliyyə xərcləri asılılıqlarının qrafikləri

- 1 – qum tıxacının yuyulması xərcinin təmir tezliyindən asılılığı qrafiki; 2 – neft hasilatı itkisinin təmir tezliyindən asılılığı qrafiki; 3 – hər iki amilin təsirindən yaranan cəm pul itkisinin təmir tezliyindən asılılığı qrafiki.

Aşağıda bir misal verilmişdir.

Fərz edək ki, $H=300$ m, $T=30$ gün=1 ay, burada təmir tezliyi $n=12$ təmir/il-dir.

Təmirin səmərəli tezliyini təyin etmək üçün $n=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12$ təmir/il variantlarının hər biri üçün neft hasilatının itkisi və təmirlərə sərf olunan xərclər hesablanır. Bunların içərisindən o variant seçilir ki, həmin xərclərin cəmi minimal qiymət alsın.

Qrafik 3-də Quşxana neft yatağının 308 sayılı quyusunda qum tıxaclarının yuyulmaları ilə əlaqəli olan maliyyə xərci asılılıqlarının qrafiklər təqdim edilmişdir.

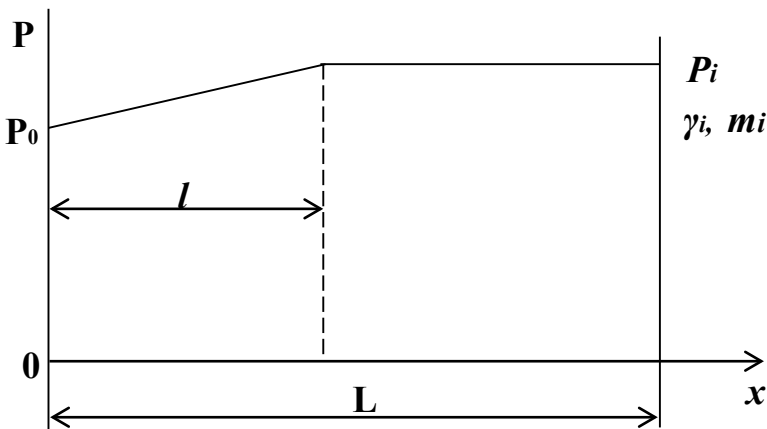
Ə.C.Əmirov adına NQÇİ üzrə bir qum tıxacının orta yuyulması xərci 573 manatdır.

Neft hasilatı itkilərinin təmir tezliyindən asılılığı monoton azalandır, yəni təmir tezliyi azaldıqca, hasilat itkisi artır.

Qrafik 3-ü qurmaq üçün 1 və 2 qrafiklərinin uyğun cari ordinarları cəmlənir. Şəkildən görünür ki, cəm qrafiki (3) iki hissədən ibarətdir: birinci hissədə təmir tezliyi artdıqca, cəm itkilər azalır, yəni burada asılılıq monoton azalandır; ikinci hissədə isə təmir tezliyi artdıqca, cəm xərclər də artır, yəni asılılıq monoton artandır.

Bu iki hissənin sərhəddi olan A nöqtəsinin ordinarı minimal cəm xərclərini, absisi isə səmərəli təmir tezliyini verir.

Dördüncü fəsilin yeddinci paraqrafında sıxılan özlü-plastik neftin su basqısı lay rejimində sıxılan laydan düzxətli kəhrizə doğru xətti birözlü hərəkətinə dair hidrodinamik məsələnin həlli təqdim edilmişdir. Həll nəticəsində müəyyən debitlə işə salınmış kəhrizin t zamanı keçdikdən sonra kəhrizdəki təzyiqin və neftin xüsusi çəkisinin təyininə imkan verən düsturlar alınmışdır.



Qrafik 4. Zolaqvari neft yatağının sxemi

Qrafik 4-də zolaqvari yatağın sxemi verilmişdir. Bu sxemdə aşağıdakı işarələr göstərilmişdir: P_i – ilk lay təzyiqi, γ_i – neftin xüsusi çəkisi, m_i – layın məsaməlik əmsalı, $G(t)$ – layın vahid en kəsik sahəsindən süzülən neftin kəhrizdən hasil edilən sabit çəki debitidir. Tələb olunur ki, bu debitlə işə salınmış kəhrizin t zamanı keçəndən sonrakı dib təzyiqi P_{0-1} və neftin xüsusi çəkisini γ_0 təyin edəsən.

Fərz edək ki, zolaqvari yatağın uzunluğu L , depressiya təsirinin sərhəddinədək məsafə isə l -dir; x -fəza koordinatıdır (absisdir).

Bu məsələnin həlli üçün qərarlaşmış halların ardıcıl əvəzedilməsi üsulundan istifadə edilir və aşağıdakı düsturlar çıxarılır:

$$l = \sqrt{\frac{V(t)}{\frac{1}{2} \left(\frac{1}{k_s^*} + \frac{m_i}{k_m^*} \right) \left[\frac{g(t)\eta}{k} + \frac{\alpha\tau_0}{\sqrt{k_1}} \right]}}$$

$$P_0 = P_i - \sqrt{\frac{\left[\frac{g(t)\eta}{k} + \frac{\alpha\tau_0}{\sqrt{k_1}} \right] V(t)}{\frac{1}{2} \left(\frac{1}{k_s^*} + \frac{m_i}{k_m^*} \right)}}$$

$$\gamma_0 = \gamma_i \left(1 - \frac{1}{k_m^*} \sqrt{\frac{\left[\frac{g(t)\eta}{k} + \frac{\alpha\tau_0}{\sqrt{k_1}} \right] V(t)}{\frac{1}{2} \left(\frac{1}{k_s^*} + \frac{m_i}{k_m^*} \right)}} \right)$$

Bu ifadələrdə iştirak edən fiziki kəmiyyətlər aşağıdakılardır:

η – neftin lay şəraitində struktur özlülüyü;

$\alpha = 167 \cdot 10^{-4}$ – əmsal;

τ_0 – neftin lay şəraitində sürüşməsinin başlanğıc gərginliyi;

k – layın neftə görə keçiriciliyi;

k_1 – layın havaya görə mütləq keçiriciliyi;

k_s^* – süxurun elastiklik modulu;

k_m^* – neftin elastiklik modulu.

Nəticə

1) Lay təzyiqinin müxtəlif qəza və mürəkkəbləşmələr olmadan qum təzahürlü ştanqlı dərinlik nasos neft quyularının işi dayandırılmadan təyininin əhəmiyyəti qeyd olunmuş, eləcə də yüksək özlülüklü nyuton və özlü-plastik laylarda neftin xarakterinin, habelə layın istismar göstəricilərinin və kollektor parametrlərinin quyuların dib təzyiqinin ikitərəfli bərpa üsulu ilə tədqiqata az vaxt sərf olunmaqla təyininə dair müvafiq yanaşma işlənmişdir.

2) Ştanqlı dərinlik nasos neft quyusunun tədqiqi zamanı quyunun işi dayandırılmadan tədqiqatların aparılması üzrə hər bir yeni rejimdə boruarxası fəzaya quyunun öz debitinin müəyyən hissəsi qədər sabit sərfə maye əlavə edilməsi ilə müəyyən olunan səmərəli yanaşma işlənmişdir.

3) Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında aparılan mədən tədqiqatlarının səmərəliliyini artırmaq məqsədilə, qaldırıcı borular kəmərinin asqı dərinliyinin nasosun quyu gövdəsində suyun çox yığıldığı hissəyə düşməsinə imkan vermədən seçilməsinin və nasosun dinamik maye səviyyəsinin altında dalma dərinliyinin quyunun qaz amilinin qiymətindən asılı olaraq təyin olunmasının zəruriliyi müəyyən edilmişdir.

4) Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında lay sularının hidrodinamik üsulla dövrü olaraq təcridinə imkan verən təcridedici agent kimi qazsızlaşmış “ölü” neftdən istifadəyə əsaslanan təcrid üsulu təklif edilmişdir.

5) Qum təzahürlü quyularda qum tıxaclarının səmərəli yuyulma tezliyinin təyini üçün üsul işlənib hazırlanmışdır.

6) Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularının işini dayandırmadan layın istismar göstəricilərinin və kollektor parametrlərinin səmərəli təyin üsulları təklif edilmişdir.

7) Ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında manca naq dəzgahının balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin qiymətini təyin etmək üçün əlavə dinamogramın çıxarılmasını nəzərdə tutan üsul işlənmişdir.

Dissertasiya üzrə aşağıdakı işlər çap edilmişdir:

1. Quliyev, R.A., Xanəliyev, V.B. Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos quyularında nasosun mayeyə səmərəli dalma dərinliyinin seçilməsi // – Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, – 2015. №2, – s. 30-35.

2. Xanəliyev, V.B. Quyu ştanqlı nasos qurğusunun işinə “Kvantor-4 mikro” cihazı ilə nəzarətin aparılması və tədqiqatının yaxşılaşdırılması // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların AMEA-nın 70 illiyinə həsr olunmuş XIX Respublika elmi konfransının materialları, – Bakı: – 3 fevral, – 2015, – s. 101-103.

3. Гулиев, Р.А., Ханалиев, В.Б. Способ определения пластового давления без остановки работы штанговой глубиннонасосной установки // – Москва: Нефтепромысловое дело, – 2015. №9, – с. 41-44.

4. Самедов, Т.А. Определение статического давления пластов, содержащих высоковязкие ньютоновские и вязкопластичные нефти методом двустороннего восстановления давления / Т.А.Самедов, С.Д.Мустафаев, Р.А.Гулиев [и др.] // Нефтепромысловое дело, – Москва: – 2016. №1, – с. 44-48.

5. Мустафаев, С.Д., Гулиев, Р.А., Ханалиев, В.Б. Проведение контроля за работой скважинной насосной установки с прибором “Квантор-4 микро” // – Екатеринбург: Международный научно-исследовательский журнал, – 2016. №1 (43), – с. 118-122.

6. Mustafayev, S.D. Sıxılan özlü-plastik neftin su basqısı rejimli sıxılan laydan düzxətli kəhrizə doğru xətti birölçülü hərəkəti / S.D.Mustafayev, F.Ə.Səmədov, N.S.Sadiqova [və b.] // “Azərbaycan Elmi” Beynəlxalq elmi-nəzəri jurnal, – 2016. Fevral, – s. 23-26.

7. Xanəliyev, V.B. Ştanqlı dərinlik nasos quyularının “Kvantor-4mikro” cihazı vasitəsilə tədqiq edilməsi // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların Azərbaycanda “Multikulturalizm ili”nə həsr edilmiş XX Respublika elmi konfransının materialları, – Bakı: – 24-25 may, – 2016, – s. 153-154.

8. Xanəliyev, V.B. Nasos quyularında maye səviyyələrinin dəqiq ölçülməsi üçün səs dalğalarının quyu gövdəsində yayılma

sürətinin təyini // – Bakı: Ali texniki məktəblərin xəbərləri jurnalı, – 2017. №1, – s. 69-77.

9. Hüseynov, Ş.Ş., Quliyev, R.A., Xanəliyev, V.B. Abşeronneft NQÇİ-nin “Cənub qırışığı” neft yatağını istismar edən ştanqlı dərinlik nasos quyularında lay sularının təcrid edilməsi // – Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, – 2017, №7-8, – s. 35-38.

10. Ханалиев, В.Б. О регулирования динамического уровня жидкости в штанговых глубинно-насосных нефтяных скважинах // – Баку: Экоэнергетика, – 2017. №3, – с. 30-36.

11. Самедов, Т.А., Мустафаев, С.Д., Ханалиев, В.Б. Полифункциональное мероприятие, применяемой для повышения эффективности эксплуатации штанговых насосных нефтяных скважин // – Баку: Экоэнергетика, – 2017. №3, – с. 90-95.

12. Mustafayev, S.D., Quliyev, R.A., Xanəliyev, V.B. Ştanqlı dərinlik nasos istismar neft quyularında iş rejiminin dəyişdirilməsi üsulu // – Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, – 2017. №12, – s. 21-25.

13. Xanəliyev, V.B. Sulaşmış ştanqlı dərinlik nasos neft quyularında qaldırıcı borular kəmərinin optimal aşqısının təyini // – Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, – 2018. №2, – s. 27-31.

14. Самедов, Т.А., Мустафаев, С.Д., Ханалиев, В.Б. Полифункциональное мероприятие, применяемой для повышения эффективности эксплуатации штанговых насосных нефтяных скважин // Материалы II Международной научно-практической конференции “Булатовские чтения”, – Краснодар: – 31 марта, – 2018, – с. 289-294.

15. Ханалиев, В.Б. О регулирования динамического уровня жидкости в штанговых глубинно-насосных нефтяных скважинах // Материалы II Международной научно-практической конференции “Булатовские чтения”, – Краснодар: – 31 марта, – 2018, – с. 321-323.

16. Мустафаев, С.Д., Гулиев, Р.А., Ханалиев, В.Б. Новый способ определения пластового давления в штанговых глубинно-насосных скважинах // – Екатеринбург:

Международный научно-исследовательский журнал, – 2020. №2 (92), – с. 98-104.

17. Ханəliyev, V.B. Ştanqlı dərinlik nasos quyularında balansir başlığına təsir edən sürtünmə qüvvəsinin təyini // – Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, – 2020. №2, – s. 30-33.

18. Мустафаев, С.Д., Гулиев, Р.А., Ханалиев, В.Б. Новый способ определения пластового давления в штанговых глубинно-насосных скважинах // Материалы IV Международной научно-практической конференции “Булатовские чтения”, – Краснодар: – 31 марта, – 2020, – с. 337-343.

Həmmüəlliflərlə yerinə yetirilən işlərdə iddiaçının şəxsi əməyi:

[2], [7], [8], [10], [13], [15], [17] – müstəqil yerinə yetirilib.

[1], [5], [9], [12] – məsələnin qoyuluşu, tədqiqat işləri və nəticələrin təhlili.

[3], [4], [6], [11], [14], [16], [18] – müəlliflərin iştiraketmə payı bərabərdir.

Dissertasiyanın müdafiəsi 30 iyun 2021-ci il tarixində saat 11:00-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 – Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1010, Bakı şəhəri, D. Əliyeva küç., 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 "08" may 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalamıb: 07 May 2021

Kağızın formatı: A5

Həcm: 37257

Tiraj: 100