

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**NEFT VƏ QAZ YATAQLARININ DAİMİ FƏALİYYƏTDƏ
OLAN HİDRODİNAMİKİ (TEXNOLOJİ) MODELƏRİNİN
YARADILMASININ ƏSASLARI VƏ İSTİSMAR ZAMANI
TEXNOLOJİ PROSESLƏRİN HƏLLİ YOLLARI**

İxtisas: 2525.01 – Neft və qaz yataqlarının işlənməsi və istismarı

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: **Vüqar Cəmil oğlu Abdullayev**

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyasının

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi SOCAR "Neftqazalmitədqiqatlayihə" institutlarında yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi:

AMEA-nın müxbir üzvü, Texnika elmləri doktoru, professor
Bağır Ələkbər oğlu Süleymanov

Rəsmi opponentlər:

AMEA-nın müxbir üzvü Texnika elmləri doktoru, professor
Qərib İsaq oğlu Calalov
Akademik RTEA, Texnika elmləri doktoru, professor
Əzizağa Xanbaba oğlu Şahverdiyev
Texnika elmləri doktoru,
Vüqar Məhərrəm oğlu Fətəliyev
Texnika elmləri doktoru, dosent
Hacan Qulu oğlu Hacıyev

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

Dissertasiya Şurasının sədri:

Texnika üzrə elmlər doktoru, dosent

Arif Ələkbər oğlu Süleymanov

Dissertasiya Şurasının elmi

katibi:

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Yelena Yevgenyevna Şmonçeva

Elmi Seminarın sədri:

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor

Arif Mikayıl oğlu Məmmədzadə

İmzaları təsdiq edirəm
ADNSU-nun Elmi katibi, dosent:

N.T.Əliyeva



(Handwritten signature)

İŞİN ÜMUMİ TƏSVİRİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Neft və qaz sənayesinin inkişafında yeni neft və qaz yataqlarının təkmilləşdirilmiş layihələr əsasında işlənməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Burada yeni perspektivli strukturların axtarışı, kəşfiyyatı, tədqiqi kimi, yeni strukturların istismara daxil olması, yeni quyuların qazılması və ümumiyyətlə, yatağın işlənməyə başlanması da mühüm mərhələlərdəndir və külli miqdarda maliyyə vəsaitləri ilə müşayət olunur. Ona görə də belə yataqların sənaye işlənməsinə daxil olmasından əvvəl daha rəsiional işlənmə layihələrinin hazırlanması, işlənmə göstəricilərinin çoxvariantlı əsasda proqnozlaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir və bu sənaye üçün əsas aktual məsələlərdən hesab edilir.

Neft və qaz yataqlarının işlənməsi zamanı quyuların qazılması, laylara müxtəlif təsir üsullarının həyata keçirilməsi, hasilatın identifikasiyası və mövcud qüsurların müəyyən edilərək aradan qaldırılması kimi tədbirlər əlavə xərclər tələb etdiyindən, işlənmə prosesinin istənilən mərhələsində bu işlərin nəticələrinin əvvəlcədən dəqiqliklə proqnozlaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu mənada layların neftvermə əmsalını artırmaq üçün suurma prosesinin və ya hər hansı digər geoloji-texniki tədbirlərin həyata keçirilməsi kifayət qədər böyük iqtisadi mahiyyətə malikdir. Dəniz neftqazkondensat yataqlarında isə, oxşar tədbirlər daha çox maliyyə xərcləri hesabına başa gəlir. Ona görə də belə layihələrin və xüsusilə suurma prosesinin nəticələrinin elmi əsaslarla proqnozlaşdırılması vacib məsələlərdəndir. Bu məqsədlə hesablamaların daha dəqiq və çevik aparılması üçün müasir proqram vasitələrindən istifadə etməklə yatağın işlək hidrodinamik modelinin qurulması, yeni quyuların yerinin düzgün təyin edilməsi, gələcək illər üçün hasilat proqnozlarının dəqiq verilməsi, suurma prosesi üçün quyuların düzgün seçilməsi və eyni zamanda yatağın işlənmə prosesinin etibarlı şəkildə modelləşdirilməsi mühüm mühəndis işlərindən hesab edilir.

Qeyd edilənləri nəzərə alsaq, dissertasiya işində araşdırılan məsələləri, yəni neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki (texnoloji) modellərinin yaradılması, neft və qaz

yataqlarının modelləşdirilməsində laya təsirin layihələndirilməsi, istismar quyularının səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün yeni üsulların işlənməsi, Azərbaycan neft və qaz yataqlarının inkişaf etmiş geoloji və hidrodinamik modellərinin yaradılması və yeni təkmilləşdirilmiş texnologiya və texnoloji avadanlıqların işlənməsi böyük aktuallığa malikdir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Neft və qaz yataqlarının təkmilləşdirilmiş daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki (texnoloji) modellərinin yaradılması və istismar zamanı texnoloji proseslərin səmərəliliyinin artırılması.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri:

1. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki modellərinin yaradılması əsasında yatağın cari vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və istismar strategiyasının seçilməsi;

2. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının modelləşdirilməsi əsasında mövcud çatışmamazlıqların aşkar edilməsi, laya təsir üsullarının layihələrinin etibarlılığının artırılması və işlənmə göstəricilərinin proqnozunun dəqiqliyinin artırılması;

3. Neft və qaz quyularının istismar səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün yatağın ayrı-ayrı bloklarında, quyudibi zonada və quyularda gedən prosesləri kompleks şəkildə nəzərə alaraq, onların operativ idarə edilməsinin yeni üsullarının işlənməsi;

4. Qazlift quyularının istismar səmərəliliyini artırmaq üçün riyazi və texnoloji üsulların, həmçinin istismar texnoloji qurğularda yaranan problemlərin həlli üçün yeni texnologiyaların işlənməsi;

5. Neft və qazkondensat yataqlarının tədqiqatlarının yeni interpretasiya üsullarının işlənməsi;

6. Nəql sistemlərinin əsas xüsusiyyətləri də nəzərə alınmaqla, karbohidrogen yataqlarının işlənməsi və istismarı ilə əlaqəli məsələlərin vahid sistemdə inteqrasiya edilməsi və sistemli yanaşma ilə yataqların karbohidrogen hasilatının optimallaşdırılmasının elmi-nəzəri-praktiki əsasının yaradılması;

7. Neft və qaz quyularının istismarının səmərəliliyinin artırılması məqsədilə ənənəvi problemlərin aradan qaldırılmasının yeni üsullarının yaradılması;

- Texnoloji əməliyyatlar üçün gələcəyə gətirən tərkiblərin işlənməsi;

- Qaz və qaz kondensat quyuları üçün yeni konstruksiyalı quyu süzgəclərinin yaradılması;

- Əmələ gələn qeyri-üzvi duz çöküntülərinin qarşısını almaq üçün tərkiblərin işlənməsi.

Tədqiqat metodları. Dissertasiya işində qoyulmuş məsələlər riyazi modelləşdirmə üsulları, müasir kompyüter proqramları, eksperimental və mədən tədqiqatlarından istifadə olunmaqla yerinə etirilmişdir.

Müdafiyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan təkmilləşdirilmiş hidrodinamiki modelləri;

2. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının modelləşdirilməsi əsasında laya təsir üsullarının rəşional layihələndirilməsi;

3. Qazlift quyularında arqumentlərin qrupla hesablanması üsulu əsasında işlənilmiş yeni riyazi model;

4. Qazlift quyuları üçün təkmilləşmiş işəburaxma qurğuları və sərf tənzimləyicisi;

5. Qazkondensat quyusunu saxlamadan quyuağzı verilənlər əsasında təzyiq qradiyentinin təyin edilməsi üçün yaradılmış yeni riyazi model;

6. Neft quyularının qərarlaşmamış rejimdə tədqiqatlarının inkişaf etdirilmiş və daha əlverişli interpretasiya üsulu;

7. Texnoloji əməliyyatlar üçün yaradılmış daha keyfiyyətli gələcəyə gətirən tərkiblər;

8. Qaz və qaz kondensat quyularının möhkəmliyini təmin edən yeni konstruksiyalı quyu süzgəci;

9. Quyularda neft və qazın hasilatı zamanı əmələ gələn qeyri-üzvi duz çöküntülərinin qarşısını almaq üçün işlənilmiş yeni kimyəvi reagent.

Tədqiqatın elmi yeniliyi:

1. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki modelləri yaradılmış və işlənmə sistemlərinin daha dolğun və rəşional təhlili həyata keçirilmişdir;

2. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının modelləşdirilməsi əsasında laya təsir üsulları layihələri əsaslı şəkildə inkişaf etdirilmiş və təkmilləşdirilmiş modelin etibarlılığı artırılmışdır;

3. Qazlift quyularında arqumentlərin qrupla hesablanması üsulu əsasında təzyiq qradiyentinin təyin edilməsi üçün dəqiqliyi artırılmış yeni riyazi model yaradılmışdır;

4. Qazlift quyuları üçün təkmilləşdirilmiş işəburaxma qurğuları və sərf tənzimləyicisi işlənmişdir;

5. Qazkondensat quyusunu saxlamadan quyuağzı verilənlər əsasında layın və quyunun parametrlərinin təyini üçün daha əlverişli və dəqiqliyi artırılmış üsul təklif edilmişdir;

6. Neft quyularının qərarlaşmamış rejimdə tədqiqatlarının yeni, praktik və dəqiq interpretasiya üsulu yaradılmışdır;

7. Texnoloji əməliyyatların etibarlılığını təmin edən geləmələgətirən yeni kimyəvi reagentlər işlənmişdir;

8. Qaz və qaz-kondensat quyuları üçün yeni konstruksiyalı quyudibi süzgəci işlənmişdir. Yeni süzgəc quyudibi zonanın möhkəmliyini təmin etməklə yanaşı quyunun hasilatının da artırılmasına imkan yaratmışdır;

9. Quyularda neft və qazın hasilatı zamanı əmələ gələn qeyri-üzvi duz çöküntülərinin qarşısını almaq üçün daha səmərəli kimyəvi tərkib işlənmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işinin müddəaları aşağıdakı tətbiq işlərində yerinə yetirilmişdir:

- “28 May” NQÇİ-də, 222 sayılı quyuda qum təzahürünə qarşı quyudibi məftilli süzgəc kompleksinin sınağı aparılmışdır və süzgəcin tətbiqi nəticəsində əlavə olaraq 580 ton neft və 1,5 mln m³ qaz alınmışdır;

- “Neft Daşları” NQÇİ-nin 2649, 2210, 1858, 1134, 2619, 2674, 2063, 2676, 1922, 1939, 2686, 2687 sayılı quyularında suyun təcridi məqsədlə işlənmiş geləmələgətirici tərkibdən istifadə olunmuşdur. Tətbiq nəticəsində ümumilikdə 391 ton əlavə neft alınmışdır;

- H.Z.Tağıyev adına NQÇİ-də lay sularının utilizasiyası xidmət sahəsi avadanlıqlarında baş verən duz çökmələrinin aradan qaldırılması

məqsədlə qeyri üzvi duz çökmələrinə qarşı işlənmiş yeni tərkibin lay sularına tətbiqi aparılmışdır. Nəticələr qənaətbəxş olmuşdur.

- “Azneft” İB-nin “Günəşli”, “Qarabağ” yataqlarının geoloji və hidrodinamiki modellərinin qurulması, işlənmə tarixinin bərpası, yeni hasilat quyularının layihələndirilməsi, laya təsir üsulunun seçilməsi və əsaslandırılması ilə işlənmə göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasında;

- “Şirvan Oil” BM-nin “Kürovdağ” yatağının geoloji və hidrodinamiki modellərinin qurulması, hidrodinamik modelin adaptasiyası və yatağın son işlənmə mərhələsi üçün suvurma prosesinin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi ilə işlənmə göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasında;

- “Salyan Oil” LTD-nin Kürsəngi və Qarabağlı yataqlarının geoloji və hidrodinamiki modellərinin qurulması, hidrodinamik modelin adaptasiyası, yeni hasilat quyularının layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi ilə işlənmə göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasında istifadə edilmişdir.

- “Gələnləgətirici tərkib”ə Azərbaycan Respublikası İ 20120048 sayılı patenti alınmışdır;

- “Gələnləgətirici tərkib”ə Azərbaycan Respublikası İ 20140033 sayılı patenti alınmışdır;

- “Qaz və qaz kondensat quyuları üçün quyu süzgəci”nə Azərbaycan Respublikası İ 2020008 sayılı patenti alınmışdır;

- “Quyularda neft və qazın hasilatı zamanı əmələ gələn qeyri-üzvi duz çökmələrinin qarşısını almaq üçün tərkib”ə Azərbaycan Respublikası İ 20210088 sayılı patenti alınmışdır.

Müəllifin şəxsi töhfəsi. Müəllif, dissertasiya işində təqdim edilən elmi tədqiqat işlərinin planlaşdırılmasında, məsələlərin qoyuluşunda, tədqiqat metodlarının seçilməsində, hidrodinamiki modellərin yaradılmasında və laboratoriya tədqiqatlarının həyata keçirilməsində bilavasitə iştirak etmişdir. Həmçinin, dissertasiya işinin mövzunu əhatə edən bütün dərc edilmiş elmi əsərlərin və hesabatların mövzularının seçilməsi, əsaslandırılması, tədqiqatın metodologiyasının yaradılması, elmi ədəbiyyat xülasələrinin aparılması və nəticələrin təhlillərinə rəhbərlik etmişdir. Müəllif həm də disertasiya işinin məzmununu təşkil edən, SOCAR “Neftqazəlmətədqiqatlayihə”

İnstitutunda yerinə yetirilən elmi tədqiqat işlərinin rəhbəri və məsul icraçısı olmuşdur.

İşin aprobasiyası və tətbiqi. İcra edilmiş dissertasiya işinin əsas müddələri müxtəlif konfranslarda məruzələrlə şərh edilmişdir:

- Beynəlxalq elmi-təcrübi Konfransın Məruzələrinin Tezisləri. 25-26 fevral 2010s. 75, Bakı;

- Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана». Актау, I том 23-25 февраля 2011.с. 256-258;

- Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана». Актау, I том, 23-25 февраля 2011,с. 262-265;

- Тезисы докладов VIII Международной научно-практической нефтегазовой конференции «Использование инновационных подходов для повышения эффективности бурения и ремонта скважин». Кисловодск 10-14 октября 2011с. 35;

- «Neftqazçıxarmada yeni texnologiyalar» II Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans. 06-07 sentyabr 2012, Bakı;

- Труды V Международной научно-практической конференции «Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии». Алматы, КБТУ, 21-22 февраля 2013,с. 279-280;

- Труды Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана». Актау, 25-26 апреля 2013, часть 1с. 62-64;

- Материалы Международной научно-практической конференции, «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», Актау25-26 апреля 2013,часть 1с. 204-207;

- Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана». Актау, 25-26 апреля 2013, часть 1с. 207-210;

- X Международная научно-практическая нефтегазовая конференция, посвященная 50-летию создания СЕВКАВНИПИГАЗ и 20-летию ОАО «Северо - Кавказский научно-исследовательский проектный институт природных газов», 21-24 октября 2013;

- XI Международная научно-практическая нефтегазовая конференция. Кисловодск , 27-31 октября 2014, с. 58-59;
- XII Международная научно-практическая нефтегазовая конференция. Кисловодск, 28 сентября-2 октября 2015, с. 26-27
- SPE Annual Caspian Technical Conference and Exhibition held in Baku, Azerbaijan, 1-3 November 2017.

Çap olunmuş elmi əsərlər. Dissertasiya işinin əsas məzmunu 40 elmi işdə, o cümlədən 18 elmi məqalədə, 1 monoqrafiyada, 17 konfarans materialında və 4 ixtirada öz əksini tapmışdır.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi SOCAR, “Neftqazəlmütədqiqatlayihə” İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

İşin strukturu və həcmi

Dissertasiya işi giriş, 5 fəsildən, 193 adda ədəbiyyat siyahısı və 7 əlavədən ibarətdir. İş 488 səhifədə ifadə olunub, 166 cədvəl və 299 şəkil vardır. Dissertasiya işi şəkil və cədvəllər istisna olmaqla 369 700 simvol həcmindədir.

Müəllif işin yerinə yetirilməsində göstərdikləri kömək və dəstəyə görə “Neftqazəlmütədqiqatlayihə” İnstitutunun rəhbərliyinə və “Birgə işlənən yataqlar üzrə məlumatlar bazası və modelləşdirmə” şöbəsinin əməkdaşlarına öz minnətdarlığını bildirir.

İŞİN QISA MƏZMUNU

Girişdə dissertasiyanın əsas müddəaları verilmiş, dissertasiyanın mövzusu üzrə aparılmış tədqiqatların aktuallığı əsaslandırılmış, işin elmi yenilikləri, müdafiyyə çıxarılan əsas müddəlar və qoyulmuş məsələlərin həll üsulları şərh edilmişdir.

Birinci fəsil Qarabağ və Ümid yataqları timsalında neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki (texnoloji) modellərinin yaradılması strategiyasının seçilməsinə həsr olunmuşdur.

İşlənmədə olan yataqlarla yanaşı yeni perspektivli strukturların axtarışı, kəşfiyyatı, tədqiqi neft sənayesinin mühüm hissəsidir. Ona görə də belə yataqların sənaye işlənməsinə daxil olmasından əvvəl işlənmə layihələrinin hazırlanması, işlənmə göstəricilərinin çoxvariantlı əsasda proqnozlaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İşlənmə layihəsinin tərtib olunmasında əsas məqsəd, yataqların səmərəli istismarını təmin edən optimal variantın işlənməsi və seçilməsidir. Çoxsaylı hesablamalar fonunda bu məqsəddə çatmaq üçün əsas istiqamətlərdən ən əsası yataqların və ya perspektiv strukturların modelləşdirilməsidir. Çünki modelləşmə, işlənmə mühəndisinə müxtəlif hesablama variantlarının yaradılmasına, müxtəlif parametrlərin zamandan asılı olaraq dəyişməsinin imitasiya olunmasına və bütün bunların əsasında isə nəinki texniki-texnoloji baxımdan, həmçinin iqtisadi baxımdan yatağın optimal işlənmə variantının seçilməsinə kömək edir.

Bu məqsədlə, müasir proqramlardan istifadə etməklə, yalnız üç kəşfiyyat quyusu ilə açılmış perspektiv struktur hesab olunan Qarabağ yatağının geoloji-hidrodinamiki modelləşdirilməsi məsələsi tədqiq olunmuş, informasiya qıtlığı şəraitində strukturun müxtəlif işlənmə variantlarının modelləşdirilməsinin əsasları göstərilmiş, prosesə təsir edən risklər qiymətləndirilmiş, qeyri-müəyyənliklər tədqiq olunmuş, modelləşdirmə prosesi ilə yanaşı, işlənmə prosesinə təsir dərəcəsi müəyyənləşdirilmişdir.

Hidrodinamik model-lay simulyasiyası, lay mühəndisləri tərəfindən yaradılır və əsas məqsədi məsələli mühitdə sonlu fərqlər metodlarından istifadə etməklə flüidlərin axınını təhlil etmək və

öncədən layın işlənmə və istismar dövrü üçün məlumatlar əldə etməkdir (şəkil 1).

Vaxt (İllər)	KƏŞFİYYAT	İŞLƏNMƏ	HASILAT
1			
2			
3			
4	Geologiya və Geofizika		
5	Kəşfiyyat və qiymətləndirmə quyuları		
6			
7		Lay mühəndisliyi və simulyasiya	
8		Tikinti quraşdırma	
9		Geofizika	
10		Quyuların qazılması	Hasilat ("build-up")
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			Hasilat ("plateau")
18			
19			
20			
21			Hasilat ("decline")
...			
Hasilatın dayandırılması			
Texniki dəyərin bölüşdürülməsi (%)	10-20 %	40-60 %	20-50 %

Şəkil 1. Yatağın fəaliyyəti dövründə simulyasiyanın mövqeyi

Neft şirkətləri müxtəlif işlənmə məqsədləri üçün Eclipse, VIP Nexus, İmex, GEM, Tempest və digər lay simulyator proqramlarından istifadə edirlər.

Yataq kəşf edildikdən sonra onun çıxarılabilən ehtiyatları hesablanmalı və iqtisadi cəhətdən səmərəli olub-olmamağı barədə qərar verilməlidir. Lay simulyasiyası ilə bu işi daha dəqiq təyin etmək olar. Yatağın müxtəlif işlənmə ssenarilərinin hazırlanması və işlənmə strategiyasını optimallaşdırılmasında bu proqram xidmətindən istifadə edilir.

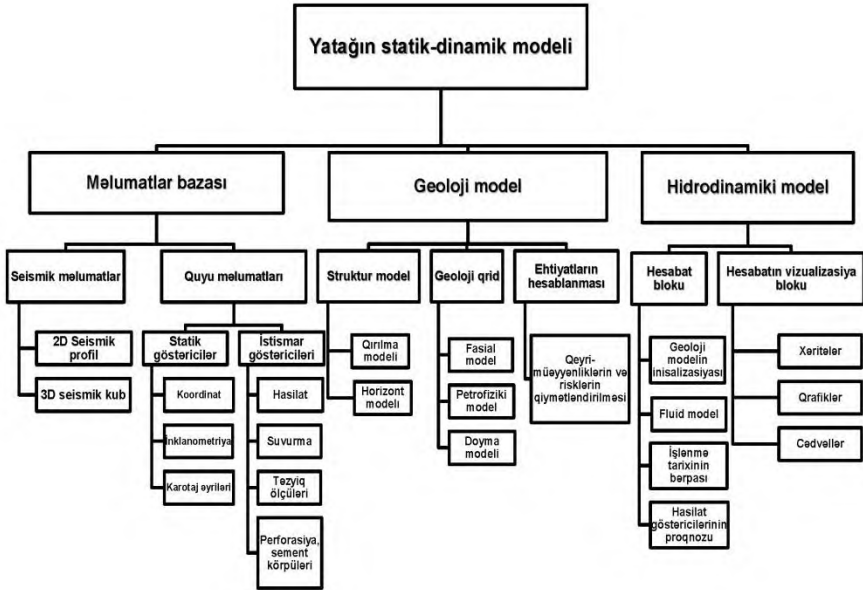
Bir neçə Azərbaycan yataqlarında adları çəkilmiş lay modelləşdirmə növlərinin tətbiqinə başlanılmış və bir çox nəticələr əldə olunmuşdur.

Quru yataqlarında lay təzyiqi aşağı düşmüş, neftdə həll olmuş qazlar ayrıldığından neftin özlülüyü artmış və süxurlar isə kövrək olduğundan onların istismarı daha da çətinləşmişdir. Yatağın neftverməsinin artırılmasının məhsuldarlığı və iqtisadi cəhəti öncədən tam təhlil olunmalıdır.

Belə məsələlərin həllində, lay modelləşdirilməsindən istifadə etməklə qabaqcadan müxtəlif ssenarilər hazırlamaqla hansı əlavə təsir

üsullarının verilən yataq üçün səmərəli olması və başlanma vaxtının tapılması asanlaşdırıla bilər.

Karbohidrogen yataqlarının modelləşdirməsi geofizika, geologiya, petrofizika, yataqların işlənməsi və istismarı, riyaziyyat kimi bir neçə mühüm sahəni özündə birləşdirir. Yataqların hərtərəfli və dəqiq öyrənilməsində əsas məqsəd onun vəziyyətinin qabaqcadan müəyyənəndirilməsi və son neftvermə əmsalının artırılması yollarının araşdırılmasıdır.



Şəkil 2. Neft və qaz yataqları modelinin strukturu

Karbohidrogen yataqlarının modelləşdirilməsi əsasən iki mərhələdən ibarətdir: statik və dinamik modelləşdirmə. Statik modelə yatağın geoloji modeli aiddir. Dinamik model isə yatağın hidrodinamiki modelidir.

Neft və qaz yataqları modelinin strukturu Şəkil 2-də göstərilmişdir. Göstərilən struktura uyğun olaraq Qarabağ yatağının hidrodinamiki modelinin qurulması və parametrlərin dəqiqləşdirilməsi aparılmışdır.

Qarabağ yatağının işlənmə layihəsinə əsasən Əşrəfi, Aypara, Dan ulduzu yataqlarının potensialından istifadə perspektivliyinin qiymətləndirilməsi araşdırılmışdır. Əşrəfi və Aypara strukturlarının geoloji və hidrodinamiki modellərinin qurulması və hasilat göstəricilərinin proqnozu verilmişdir.

Qarabağ yatağının işlənmə layihəsində Əşrəfi və Aypara strukturlarının potensialından istifadə perspektivliyinin qiymətləndirilməsi məqsədilə bu strukturların ehtimal olunan neft və qaz hasilatlarının proqnozlaşdırılması məsələsinə baxılmışdır. Bunun üçün bu strukturların geoloji və hidrodinamiki modelləri qurulmuşdur.

Əşrəfi yatağında seysmik kubun interplitasiyasına əsasən 3 qırılma mövcuddur. Qırılmalar keçirici sayılır, blok əmələ gətirmir . Seysmik kubdan QÜQ, QD, QAD və Qala lay dəstələri izlənilmişdir.

Yatağa bir quyu qazılmış, QÜQ və QAD lay dəstələrindən uyğun olaraq neft və qaz alınmışdır. Geoloji modelin qurulmasında, qazılmış quyunun karotaj diaqramına uyğun olaraq QÜQ lay dəstəsi kiçik qalınlıqlara malik 3 laya, QAD lay dəstəsi isə iki laya bölünmüşdür.

QÜQ və QAD horizontları üzrə neft-su və qaz-su kontaklarının dərinlikləri yeri müəyyənləşdirilmişdir. Struktura 1 quyu qazıldığından və seysmik atribut analiz nəticəsində tam məlumat əldə edilmədiyindən, geoloji modelin qurulmasında və ilkin geoloji ehtiyatların hesablanmasında lay parametrlərinin 1 quyuya əsasən alınmış orta qiymətlərindən istifadə edilmişdir. Ehtiyatların hesablanmasında, Qarabağ yatağına uyğun olaraq, neftin həcm əmsalı 1.29, qazın həcm əmsalı isə 0.0036 götürülmüşdür. Lay parametrləri və ehtiyatlar haqqında məlumat cədvəl 1-də verilmişdir.

Qeyd etdiyimiz kimi, Aypara strukturunda quyu qazılmamışdır.

Cədvəl 1

Əşrəfi üzrə lay parametrlərinin orta qiymətləri və ehtiyatları

Horizont	Flüid	Qalınlıq, m	Qumluluq	Məsaməlik	Su ilə doyma	Ehtiyat, mln. m ³
QÜQ	Neft	48	0.25	0.22	0.4	2.705
QAD	Qaz	37	0.83	0.22	0.28	5070.39

Seysmik atribut, analiz nəticəsində perspektiv struktur kimi aşkar olunmuşdur.

Aypara yatağına qonşu olan Əfrəfi yatğına qazılmış quyuya əsasən Ayparada da QÜQ horizontunun neftli olması qəbul olunmuşdur. QÜQ horizontunda orta qalınlıq 20 metrə qədərdir. Qırılmalar horizont üzrə blok əmələ gətirmir.

Struktura quyu qazılmadığından geoloji modelin qurulmasında və ilkin geoloji ehtiyatların hesablanmasında seysmik atribut analizə əsasən alınmış, lay parametrlərinin orta qiymətlərindən istifadə edilmişdir. Ehtiyatların hesablanmasında neftin həcm əmsalı 1.5 götürülmüşdür. Lay parametrləri və ehtiyatlar haqqında məlumat cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Aypara strukturu üzrə lay parametrlərinin orta qiymətləri və ehtiyatları

Horizont	Qumluluq	Məsaməlik	Su ilə doyma	Həcm əmsalı m ³ /m ³	Ehtiyat, mln. m ³
QÜQ	0.63	0.22	0.3	1.5	12.09

Hər iki strukturun ehtimal olunan hasilat göstəricilərini proqnozlaşdırmaq məqsədilə, geoloji modellər əsasında hidrodinamiki modelləri qurulmuşdur. Əşrəfi strukturuna 2 quyu – 1 neft quyusu QÜQ horizontuna, 1 qaz quyusu isə QAD horizontuna qoyulmuşdur. Aypara strukturunun QÜQ horizontuna isə 2 neft quyusu qoyulmuşdur. Hər iki struktura təklif olunan quyular sualtı (sub sea) tamamlama ilə təklif olunmuşdur. Əşrəfi strukturuna verilən neft quyusu horizontal, Aypara strukturuna verilən neft quyularından biri vertikal, digəri isə horizontal götürülmüşdür.

Əşrəfi strukturuna təklif olunan quyular haqqında məlumat – konstruksiya, süzgəc, modeldə neft və qaz quyularına qoyulan məhdudiyətlər (sərhəd şərtləri) verilmişdir. Belə ki, nasos kompressor borusu-5.5", tamamlama- 7", süzgəc – OHGP, horizontal tamamlama uzunluğu - 500 m, horizontal neft quyusuna qoyulan məhdudiyətlər - ilkin neft hasilatı -1200 m³/g, minimum quyuağzı təzyiq - 50 atm,

maksimal depressiya - 80 atm, sulaşmanın limiti - 98 %, minimum quyudibi təzyiq - 150 atm. Qaz quyusuna qoyulan məhdudiyətlər - ilkin qaz hasilatı - 1.5 milyon m³/g, minimum quyudibi təzyiq -150 atm, minimum qaz hasilatı -100 min m³/g qəbul edilmişdir.

Hidrodinamiki hesablamalarda quyuların işədüsmə vaxtı şərti olaraq 2022-ci il götürülmüşdür. Neft quyuları üçün hesablamalar 2 variantda – qazlift istismar üsulunun tətbiqi ilə və qazlift olmadan aparılmışdır. Qeyd edək ki, laya hər hansı təsir üsulu nəzərdə tutulmamışdır. Əşrəfi strukturu üçün hesablamaların nəticələri cədvəl 3 və cədvəl 4-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3

Əşrəfi strukturuna təklif olunan quyuların neft (qazliftin tətbiqi ilə) və qaz hasilatlarının proqnozu

Tarix	İllər üzrə		Cəm	
	Neft, min m ³	Qaz, milyon m ³	Neft, min m ³	Qaz, milyon m ³
2022	183.6	245.154	183.6	245.154
2023	353.259	572.123	536.859	817.277
2024	129.011	556.943	665.87	1374.22
2025	56.119	550.43	721.989	1924.65
2026	1.034	547.55	723.023	2472.2
2027	-	547.5	-	3019.7
2028	-	376.83	-	3396.53
2029	-	130.41	-	3526.94
2030	-	68.03	-	3594.97
2031	-	45.23	-	3640.2
2032	-	12.37	-	3652.57

Aypara strukturuna (QÜQ) biri vertikal, digəri isə horizontal olmaqla 2 sualtı neft quyusu planlaşdırılmışdır. Təklif olunan quyular haqqında məlumat – konstruksiya, süzgəc, modeldə neft və qaz quyularına qoyulan məhdudiyətlər (sərhəd şərtləri) aşağıdakı kimidir: - vertikal quyunun göstəriciləri və qoyulan məhdudiyətlər- nasos kompressor borusu - 5.5", tamamlama - 7", süzgəc – OHGP,

Cədvəl 4**Əşrəfi strukturuna təklif olunan quyuların neft (qazlift olmadan) və qaz hasilatlarının proqnozu**

Tarix	İllər üzrə		Cəm	
	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³
2022	183.6	245.154	183.6	245.154
2023	148.461	559.711	332.061	804.865
2024	-	549.005	-	1353.87
2025	-	547.5	-	1901.37
2026	-	547.49	-	2448.86
2027	-	547.5	-	2996.36
2028	-	375.09	-	3371.45
2029	-	131.83	-	3503.28
2030	-	68.49	-	3571.77
2031	-	45.34	-	3617.11
2032	-	12.39	-	3629.50

İlkin neft hasilatı -700 m³/g, minimum quyuağzı təzyiq – 50 atm, maksimal depressiya -80 atm, sulaşmanın limiti - 98 %, minimum quyudibi təzyiq -150 atm. Horizontal neft quyusuna qoyulan məhdudiyətlər - nasos kompressor borusu - 5.5" tamamlama - 7" süzgəc – OHGP, horizontal tamamlama uzunluğu – 500 m, İlkin neft hasilatı -1200 m³/g , minimum quyuağzı təzyiq - 50 atm, maksimal depressiya - 80 atm, sulaşmanın limiti - 98 %, minimum quyudibi təzyiq -150 atm. qəbul edilmişdir.

Burada da hidrodinamiki hesablamalarda quyuların işə düşmə vaxtı şərti olaraq 2022-ci il götürülmüşdür. Hesablamalar 2 variantda – qazlift istismar üsulunun tətbiqi ilə və qazlift olmadan aparılmışdır. Bu strukturun da modelləşdirilməsində laya hər hansı təsir üsulu nəzərdə tutulmamışdır. Aypara strukturu üçün hesablamaların nəticələri cədvəl 5-7-də göstərilmişdir.

Daha sonra dəqiqləşdirilmiş geoloji və hidrodinamiki model əsasında Qarabağ yatağının işlənmə variantlarının optimallaşdırılması verilmiş və müxtəlif ssenarilər üzrə geniş hesablamalar aparılmışdır.

Cədvəl 5

Aypara strukturuna təklif olunan quyuların ümumi neft (qazliftin tətbiqi ilə) hasilatlarının proqnozu

Tarix	İllər üzrə		Cəm	
	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³
2022	290.7	35.6182	290.7	35.6182
2023	693.5	84.9718	984.2	120.59
2024	693.76	85.004	1677.96	205.594
2025	605.83	74.23	2283.79	279.824
2026	449.42	55.064	2733.21	334.888
2027	285.56	34.761	3018.77	369.649
2028	141.41	16.971	3160.18	386.62
2029	72.17	8.567	3232.35	395.187
2030	39.37	4.629	3271.72	399.816
2031	23.04	2.703	3294.76	402.519
2032	7.47	0.879	3302.23	403.398

Cədvəl 6

Aypara strukturuna təklif olunan quyuların ümumi neft (qazlift olmadan) hasilatlarının proqnozu

Tarix	İllər üzrə		Cəm	
	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³	Neft, min m ³	Qaz, mln. m ³
2022	290.7	35.6182	290.7	35.6182
2023	693.5	84.9718	984.2	120.59
2024	666.6	81.675	1650.8	202.265
2025	427.55	52.387	2078.35	254.652
2026	206.79	25.337	2285.14	279.989
2027	52.46	6.427	2337.6	286.416

**Əşrəfi və Aypara strukturlarının modelləşdirilməsi nəticəsində
ehtimal olunan hasilat göstəriciləri**

Yataqlar	Neft, min m ³		Qaz, mln. m ³		Quyu sayı
	Qaz lift	Qaz lift olmadan	Qaz lift	Qaz lift olmadan	
Əşrəfi (QÜQ və QAD)	723.023	332.061	3652.57	3629.5	1 neft, 1 qaz
Aypara (QÜQ)	3302.23	2337.6	403.398	286.416	2 neft

5 variant olmaqla hər birində 4-5 ssenaridə geniş hesablama və tətqiqatlar aparılmışdır. Bu hesablamlar Su-Neft, Neft-qaz kontaktlarının qeyri müəyyənliyi şəraitində gələcək işlənmə variantlarında yarana biləcək müxtəlif ssenarilərin əvvəlcədən proqnozlaşdırılması məqsədi ilə aparılmışdır.

İnteqrə olunmuş model üzrə hasilat göstəricilərinin proqnozu verilmişdir, belə ki, risklərin analizini nəzərə almaqla yeraltı və yerüstü infrastrukturun birgə modelləşdirilməsi bir çox aktual məsələlərin həllini yeni keyfiyyətli səviyyədə aparmağa imkan yaradır. İnteqrə olunmuş model özündə yatağın geoloji-hidrodinamiki modelini, NKB-də flüidın hərəkət modelini, risklərin və iqtisadi parametrlərin qiymətləndirilməsini nəzərə alan flüidın yerüstü şəbəkədə hərəkət modelini özündə cəmləyir.

İnteqrə olunmuş model müasir yatağın “beyni” olmaq imkanı ilə bərabər, həmçinin onun əsas dizaynıdır (görünüşüdür). İnteqrə olunmuş model vasitəsilə aşağıdakı məsələləri həll etmək mümkündür:

- Potensial ehtimal olunan hasilatın qiymətləndirilməsi;
- Yataqda müxtəlif inkişaf konsepsiyalarına uyğun hasilatın proqnozu;
- Quyudaxili və yerüstü avadanlığın seçilməsi və nəzərə alınması;
- Avadanlığın işləmə rejimlərinin optimallaşdırılması;
- Tənzimləmə parametrlərinin təyin olunması (seçilməsi);
- Online rejimdə yatağın idarə olunması.

İnteqrə olunmuş modellər yatağın müxtəlif işlənmə mərhələlərində və müxtəlif idarəetmə səviyyələrində mühüm əhəmiyyətli praktiki məsələlərin birbaşa həllində rol oynaya bilər:

-Yatağın layihələndirilməsi, strateji qərarların qəbul olunması.

Bu mərhələdə inteqrə olunmuş modelin mövcudluğu əsaslı olaraq bütün faktorları nəzərə almaqla layihənin bu və ya digər inkişaf varianlarını seçməyə imkan verir.

Meydana çıxacaq tipik sualların həlli olaraq – yatağın işlənmə konsepsiyasının seçilməsi (məsələn, bir DKS-in qoyulması ilə kifayətlənmək olar və ya iki DKS-in qoyulması daha əlverişlidir, DKS-in gücünün artırılmaq yoxsa quyuların iş rejimini daha güclü nasoslara uyğunlaşdırmaqla layda hidravlik yarılmanın aparılması). Həmçinin, bu mərhələdə intellektual yataq texnologiyasının bu və ya digər elementlərinin tətbiqinin effektivliyini əsaslandırmaqla əlaqəli məsələləri həll etmək olar (məsələn, yerüstü şəbəkənin hansı nöqtələrində qaz faktorunun ölçülməsinin vacibliyi, bu ölçmələr zamanı hansı qərarların qəbulu və bununla belə iqtisadi cəhətdən səmərəliliyi məsələlərini nəzər almaq lazımdır).

Müxtəlif təbirlərin qiymətləndirilməsi və optimallaşdırılması, operativ idarəetmə mərhələsində, inteqrə olunmuş model çərçivəsində işlənmə dövründə təbirlərin optimallaşdırılması (layda hidravlik yarılma, quydibi zonaya təsirlər və s.), quyuların iş rejiminin optimallaşdırılması (nasosun seçilməsi, qaz-liftin optimallaşdırılması, istismar kolonunun diametrinin seçilməsi və s.), həmçinin yerüstü şəbəkənin iş rejiminin optimallaşdırılması (ötürücü xətlərin diametrinin dəyişdirilməsi, ötürücü xətlərin yerdəyişməsi və s.) ilə əlaqəli böyük spektrli mühüm məsələlər həll edilmişdir.

-Yatağın işlənməsinin monitorinqi zamanı İnteqrə olunmuş model yataqda layın xüsusiyyəti və yerüstü avadanlıqlar haqqda mövcud təsəvvür olduğu halda yatağın işini əks etdirə bilər.

Qarabag layihəsi çərçivəsində QÜQ horizontunun neft layı (variant 3) variantının əsas ssenarisi üçün inteqrə olunmuş model qurulmuşdur. Bu məqsədlə ROXAR şirkətinin METTE proqram paketindən istifadə olunmuşdur. METTE-neft və qaz sənayesində lay – quyu – yerüstü sistem və avadanlıqlar üzrə birgə termo-hidravlik

hesablamaların aparılması üçün bir vasitədir. METTE proqram paketində qurulmuş inteqrə olunmuş model vasitəsilə aşağıdakı məsələli :

Yataqların işlənilməsinin proqnozlaşdırılması zamanı, müxtəlif işlənmə ssenariləri, qazma cədvəlinin hazırlanması, hasilatın monitorinqi və optimallaşdırılması, hasilat quyuları və avadanlıqlar üçün texnoloji rejimlərin seçilməsi, neft və qaz hasilatı üçün potensial imkanların müəyyənəşdirilməsi, avadanlıqların seçilməsi, nasos və kompressorların gücünün hesablanması və həmçinin, yatağın işlənilmə sisteminin layihələndirilməsi və mürəkkəb vəziyyətlərin idarə olunması hidratların əmələgəlməsi, parafin çöküntülərinin yaranması) həll etmək mümkündür.

Neft variantı baza ssenarisi üçün inteqrə olunmuş model yaradılmışdır. Bu hal üçün hasilat sistemində QÜQ üzrə 6 neft, QAD üzrə isə 3 qaz quyu təklif olunur. İnteqrə olunmuş model üçün lay giriş parametrləri Qarabağ yatağının Tempest proqram paketində qurulmuş hidrodinamiki modeli, Prosper proqram paketində qurulmuş quyu modelləri və nəql sisteminin cədvəl 8-də göstərilən parametrləridir.

İnteqrə olunmuş model çərçivəsində yatağın hidrodinamiki modelinin nəticələri, quyuların konstruksiya və ölçüləri, nəql sisteminin dizaynı və parametrləri nəzərə alınmaqla vahid alqoritm üzrə aparılmış hesablamalar zamanı neft və qaz hasilatlarının cari və cəm qiymətlərinin illər üzrə dəyişməsi göstərilmişdir.

Cədvəl 8

İnteqrə olunmuş model üçün nəql sisteminin parametrləri

Kəmərlər	Diametr, mm	Təzyiq, bar	Uzuluq, km
Neft kəməri	350	35	30
Qaz kəməri	500	45	35

Statik və dinamik parametrlər üzrə hidrodinamik modeldə həssaslıq analizlərinin aparılmış və analiz nəticəsində hasilat ehtimalları göstərilmişdir.

Hidrodinamik modeldə istifadə olunan bəzi ilkin məlumatlar və onların təzyiqdən asılı olaraq dəyişmə funksiyalarının qeyri-müəyyənlik analizi aparılmış, bu parametrlərin proqnoz hesablamalarda hasilat

göstəricilərinə təsir dərəcəsi həssaslıq analizi vasitəsilə yoxlanılmışdır. Qeyd edək ki, hər bir variant üzrə qeyri-müəyyənliklərin analizi, həssas parametrlərin təyin olunması və onların təsir dərəcəsinin müəyyənəşdirilməsi çox vaxt tələb edən və mürəkkəb bir işdir. Odur ki, qeyri-müəyyənliklərin təyini və həssaslıq analizi yalnız QÜQ horizontunun neft layı (variant 3) variantın baza ssenarisini üçün və QAD horizontunun modeli üçün aparılmışdır.

Qeyri-müəyyən parametrlər kimi aşağıdakı parametrlərin həssaslıq dərəcəsi analiz olunmuşdur:

- Lay fluidinin PVT xassələrinə görə həssaslıq: Neft və qazın həcm əmsallarının təzyiqa görə dəyişməsi, neft və qazın özlülüklərinin təzyiqa görə dəyişməsi, həll olmuş qaz amilinin təzyiqa görə dəyişməsi.

- Layın süzülməsini xarakterizə edən faza əyrilərinin Korey üsuluna görə həssaslığı:

Faza əyrilərinin uc nöqtələrinə görə dəyişməsi, Korey eksponentinə görə faza əyrilərinin əyilmə forması, keçiriciliyə görə həssaslıq, qırılmaların keçiriciliyinə görə həssaslıq, sulu zonanın məsaməli həcminə görə həssaslıq.

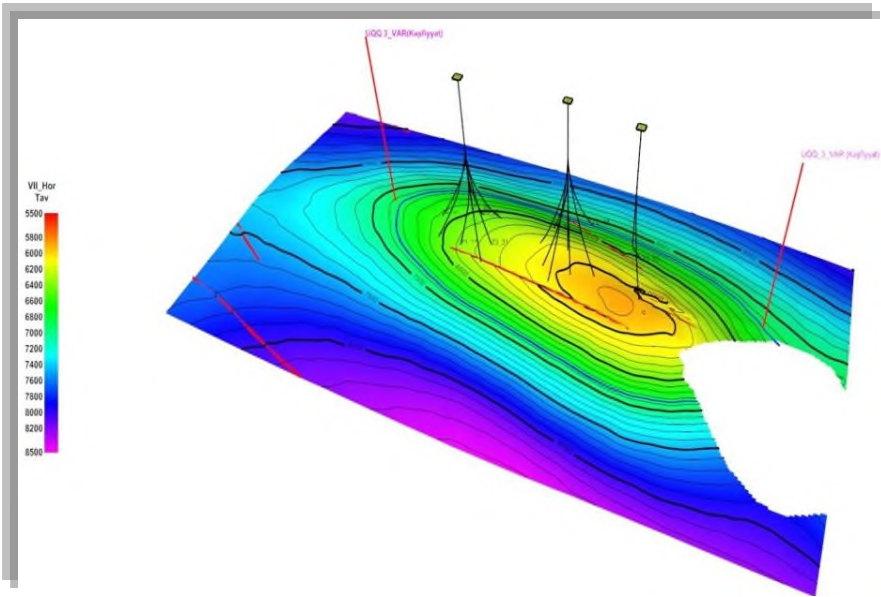
Qeyd olunan parametrlərin bir çoxunun dəyişmə diapazonları digər oxşar yataqların anoloji parametrlərinin qiymət intervallarının statistik analizlərinə əsasən götürülmüşdür.

Seçilmiş bu parametrlərin hasilat göstəricilərinə təsir dərəcəsi (həssaslığı) tornado diaqramına əsasən analiz olunmuşdur.

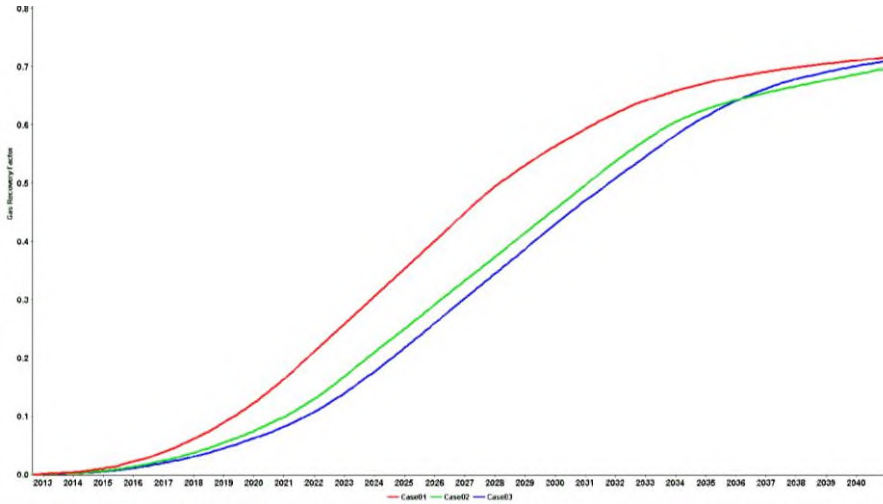
Ümid yatağının V və VII horizontları üzrə qurulmuş 3D geoloji modeli adaptasiya (“upscaling”) olunaraq hidrodinamik şəbəkə (“grid”) alınmışdır. Şəbəkə haqqında bütün məlumatlar verilmişdir. Geoloji model hidrodinamik modelə yüklənmiş, bütün istismar quyularının perforasiya intervalları və tarixləri, qaz, kondensat və su hasilat məlumatları, flüid fiziki-kimyəvi və termodinamiki xassələrinin asılılıqları da hidrodinamik modelə yüklənmişdir. Lay flüidlərinin PVT xassələri və layların nisbi faza keçiricilikləri funksiyalarının təyində Şahdəniz yatağı məlumatlarının analogiyasından istifadə etməklə V və VII horizontların vahid hidrodinamiki modelləri qurularaq işlənmə tarixi bərpa olunmuşdur. 3 müxtəlif variantda V və VII horizontların işlənmə planı tərtib olunmuş, hər iki horizontun işlənmə göstəriciləri

2040-cı ilə kimi proqnozlaşdırılmışdır. Ümid yatağında planlaşdırılan quyuların nəzərdə tutulan inklinometriyaları göstərilməklə yerləşmə sxemi şəkil 3-də, variantlar üzrə qazçıxarma əmsalının müqayisəsi şəkil 4-də, variantlar üzrə kondensatçıxarma əmsalının müqayisəsi şəkil 5-də göstərilmişdir.

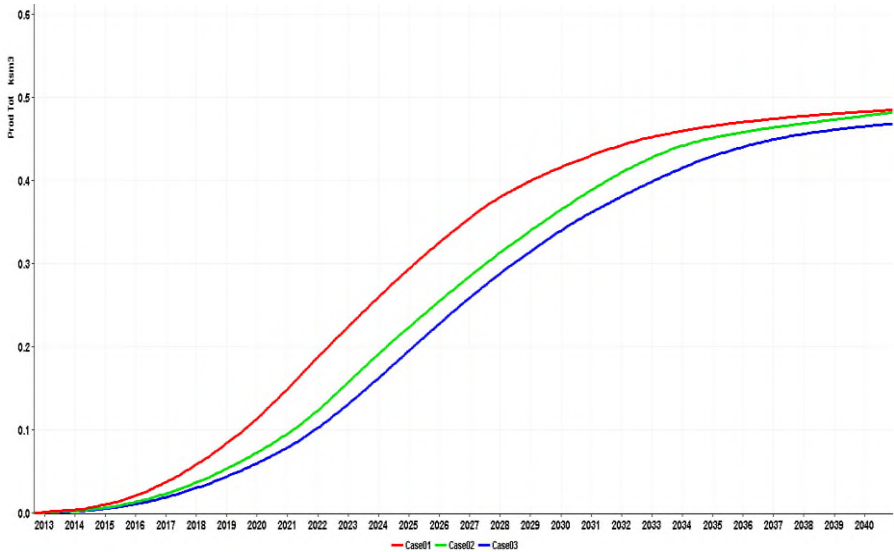
Hidrodinamik model tam qurulduqdan sonra, tədqiq olunan yataqlarda istənilən təsir usullarını müxtəlif variantlarda modelləşdirərək istənilən məsələnin həllinə nail olmaq olar ki, bu məsələlərə novbəti fəsildə geniş baxılmışdır.



Şəkil 3. Ümid yatağında planlaşdırılan quyuların nəzərdə tutulan inklinometriyaları göstərilməklə yerləşmə sxemi



Şəkil 4. Variantlar üzrə qaz çıxarma əmsalının müqayisəsi



Şəkil 5. Variantlar üzrə kondensat çıxarma əmsalının müqayisəsi

İkinci fəsildə yataqların modelləşdirilməsindən istifadə etməklə laya təsir üsullarının layihələndirilməsi, vurucu quyuların sayının və laya təsir prosesinin optimal variantının təyin olunması və səmərəli proqnoz variantının seçilməsi məsələləri həll olunmuşdur.

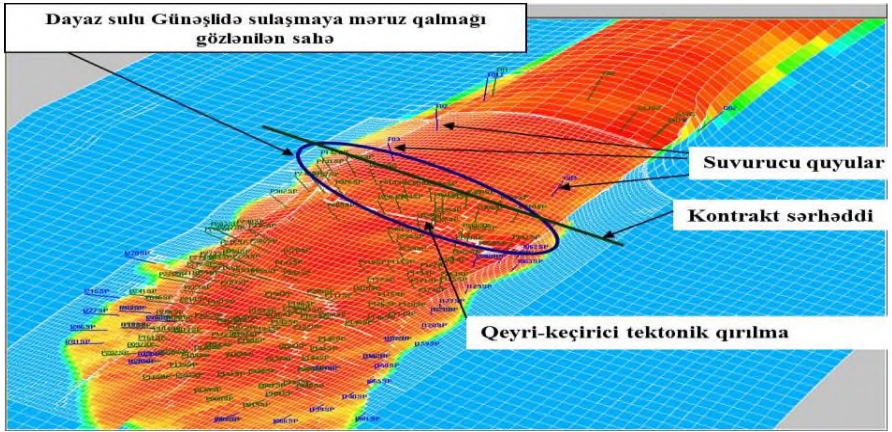
Qarşıya qoyulan məsələnin həllinə uyğun olaraq “Günəşli” yatağının Fasilə Lay Dəstəsinin məlumatlar bazası yenilənmiş, yeni quyuların altitudaları, inkilinometriyalı, perforasiya, hasilat, təzyiq məlumatları toplanaraq məlumatlar bazasına yüklənmiş, yeni quyular üzrə Fasilə Lay Dəstəsinin lay parametrləri təyin olunmuş və bu quyuların digər quyularla korrelyasiya olunması ilə modeldəki struktur daha da dəqiqləşdirilmişdir.

Fasilə Lay Dəstəsinin qurulmuş vahid hidrodinamiki modeli yenilənməklə işlənmə prosesi modelləşdirilmiş, bunun əsasında Dayaz Sulu Günəşlidə suvurmaya keçirilməsi nəzərdə tutulan quyuların strukturda optimal yerləşməsi, vurulabilən suyun optimal miqdarı, vurulan suyun Dayaz Sulu Günəşlinin işlənmə göstəricilərinə təsiri tədqiq olunmuş, intensivləşdirilməsi nəzərdə tutulan suurma prosesinin effektivliyi proqnozlaşdırılmışdır.

Aparılmış elmi-tədqiqat işləri, yataqların modelləşdirilməsi sahəsində dünyanın aparıcı şirkətlərinin müasir proqram paketlərindən istifadə etməklə beynəlxalq standartlara uyğun yerinə yetirilmişdir. Müasir proqram vasitələrindən istifadə etməklə Günəşli yatağı IX tektonik blokunda Fasilə Lay Dəstəsi A, B, B1 (alt), C, D, E laylarına bölünmüş və üçölçülü modeli qurulmuşdur. Suvurma prosesinin Dayaz Sulu Günəşlidə daha çox təsir etməsi gözlənilən ərazi və bu əraziyə düşən quyular şəkil 6-də göstərilmişdir.

Süzülmə-tutum parametrlərinin qənaətbəxş olduğu əraziyə – qalınlığı 54 m olan B (alt) və C laylarına, laya daxil olarkən əyilmə bucağı 80° olan və 260 m uzunluğunda xüsusi açıq süzgək vasitəsilə bu layları açması planlaşdırılan horizontal quyunun yeri verilmişdir.

Horizontal quyunun model vasitəsilə lay və quyuağzı təzyiqlərin, NKB-nin diametrinin, verilən qazın həcmnin müxtəlif qiymətlərində qazlift istismar üsulu üçün quyunun hasilat göstəriciləri proqnozlaşdırılmışdır.



Şəkil 6. Suvurma prosesinin Dayaz Sulu Günəşlidə daha çox təsir etməsi gözlənilən ərazi və bu əraziyə düşən quyular

Dayaz sulu Günəşli yatağında suvurma və qazvurma proseslərinin hidrodinamiki model vasitəsilə araşdırılmışdır.

Suvurma nəticəsində Günəşli yatağının Dərin Sulu hissəsində lay təzyiqinin təxminən 400 atm-ə qədər qalxması gözlənilir. Dayaz Sulu Günəşli, Dərin Sulu Günəşli, Çıraq və Azəri yataqları eyni struktur olduqların görə, bu yataqlar arasında hidrodinamiki əlaqənin mövcudluğu məlumdur. Günəşli yatağının Dərin Sulu hissəsinə suvurma prosesi nəticəsində ARDNŞ tərəfindən istismar olunan Dayaz Sulu Günəşlinin kontrakt zonasına yaxın ərazisində yəni V, X, XIV tektonik bloklarda da lay təzyiqinin kəskin artacağı (4 il ərzində 70 atm-ə qədər) güman olunur ki, bu da bir tərəfdən neft hasilatının kəskin artması, qaz faktorunun kəskin azalmasına və digər tərəfdən lay təzyiqinin, su hasilatının kəskin artması halların yaranmasına səbəb ola bilər.

Bu fəsildə yuxarıda göstərilən işlərinin yerinə yetirilməsində həmçinin məqsəd Dayaz Sulu Günəşli, Dərin Sulu Günəşli, Çıraq və Azəri yataqlarında qarşılıqlı təsirin səviyyəsini təyin etməklə yanaşı, Dərin Sulu Günəşliyə su vurularkən Dayaz Sulu Günəşlidə baş verə biləcək neqativ halların əvvəlcədən araşdırılması və ARDNŞ tərəfindən həmin hallara qarşı müvafiq tədbirlərin görülməsini asanlaşdırmaq,

digər tərəfdən isə baş verə biləcək pozitiv hallardan maksimum istifadə etmək şəraiti yaratmaqdan ibarətdir.

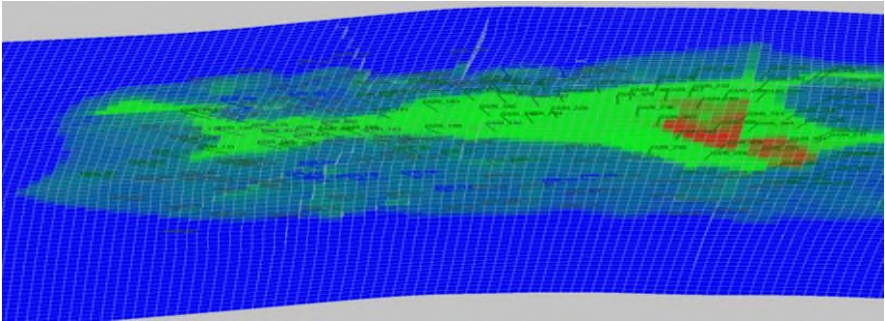
İşin yerinə yetirilməsində geoloji modelin qurulması üçün PetroWorks və ZMap, hidrodinamiki modelin qurulması üçün VIP, quyuların iş rejimlərinin təhlili üçün isə PROSPER poqram paketlərindən istifadə olunmuşdur.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, hidrodinamik modeldə Dayaz sulu Günəşli yatağında FLD və X horizonta suvurma prosesinin intensivləşdirilməsinin səmərəliliyi araşdırılmış və təkliflər verilmişdir.

Daha sonra, hidrodinamik modeldə Dayaz sulu Günəşli yatağında FLD və X horizonta suvurma və qazvurma proseslərinin birgə idarə olunmasının neftvermə əmsalına təsirinin araşdırılmışdır.

Fasilə Lay dəstəsində (FLD) qazvurma prosesinin aparılması mümkün olmadığından, suvurma və qazvurma proseslərinin birgə təsirinin hidrodinamiki model vasitəsilə araşdırılması yalnız X horizont üçün hesablanmışdır.

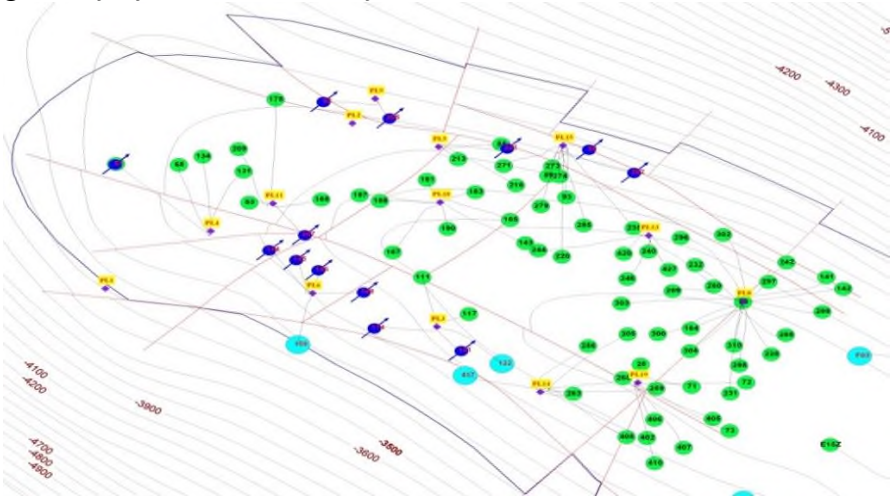
Su vurulması üçün daha səmərəli hesab olunan baza variantı, qazvurma üçün isə horizontun tağ hissəsinə hipotetik yerləşdirilmiş iki quyunun hər birindən 1500 min m³/gün, 1000 min m³/gün, 500 min m³/gün, 250 min m³/gün, 150 min m³/gün “qaz vurulması” variantı götürülmüşdür. Fasilə Lay dəstəsinin su-neft konturunun 2021-ci ilin yanvar ayına proqnozlaşdırılan vəziyyəti Şəkil 7-də verilmişdir.



Şəkil 7. Fasilə Lay dəstəsinin su-neft konturunun 2021-ci ilin yanvar ayına proqnozlaşdırılan vəziyyəti

Araşdırmalar göstərir ki, bu halda da qazvurma prosesinin səmərəsi yoxdur, əlavə neft isə yalnız suvurma prosesinin təsiri

nəticəsində alınır. Təklif olunan suvurucu quyuların strukturda görünüşü Şəkil 8-də verilmişdir.



Şəkil 8. Təklif olunan suvurucu quyuların strukturda görünüşü

● hal-hazırda FLD-dən işləyən quyular, ● ləğv olunmuş və ya FLD-dən işləməyən quyular, ● təklif olunan suvurucu quyular, ■ aktiv suvurucu quyular

Qazvurma prosesinin mənfi təsir göstərməsi, hasilat quyularının yatağın tağ hissəsinə nisbətən yaxın yerləşməsi, vurulan qazın hasilat quyularına sızması, neftə görə nisbi faza keçiriciliklərinin aşağı düşməsi və bütün bunların nəticəsi olaraq hasilat quyularında neft hasilatının azalması və qaz hasilatının artması nəticəsində baş verir. Buna daha bir sübut kimi vurucu quyulardan vurulan qazın həcmünün artırılması ilə neft hasilatının azalmasını göstərmək olar. Digər tərəfdən, istənilən halda həcmindən asılı olmayaraq vurulan qaz, suvurma prosesinin baza variantının da səmərəliliyini aşağı salır.

Azərbaycan yataqları əsasında yaradılmış və sınılanmış dinamik və ya inteqrə model yatağın işlənmə problemlərinin həlli və laya təsir üsullarının optimallaşdırılması ilə yanaşı quyuların istismar göstəricilərinə nəzarətin təkmilləşdirilməsini də özündə saxlayır. Bu istiqamətdə problemlər, yataq-quyu vahid hidrodinamiki sistem kimi,

nəzərdən keçirlərək aşağıdakı məsələlər inkişaf etdirilmişdir. Bu məsələlər növbəti fəsildə geniş tədqiq edilmişdir.

Üçüncü fəsil neft və qaz yataqlarının işlənməsində quyularının istismar səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün yeni üsulların işlənilməsinə həsr olunmuşdur.

Qaldırıcı boruların fəzada həndəsi vəziyyətindən asılı olaraq maye-qaz qarışığının operativ idarə edilməsi, Lay-quyu hidrodinamiki sistemlərin uzlaşdırılması və bu əlaqənin müntəzəm idarə edilməsi karbohidrogen hasilatının identifikasiyasının əsas elementlərindən hesab edilir. Bu məqsədlə maili və şaquli qazlift quyularının istismar xüsusiyyətlərinin müqayisəli araşdırılmışdır. Qaldırıcı boruların fəzada həndəsi vəziyyətindən asılı olaraq maye-qaz qarışığının hərəkət qanunu araşdırılmış və tənliyi dəqiqləşdirilmişdir.

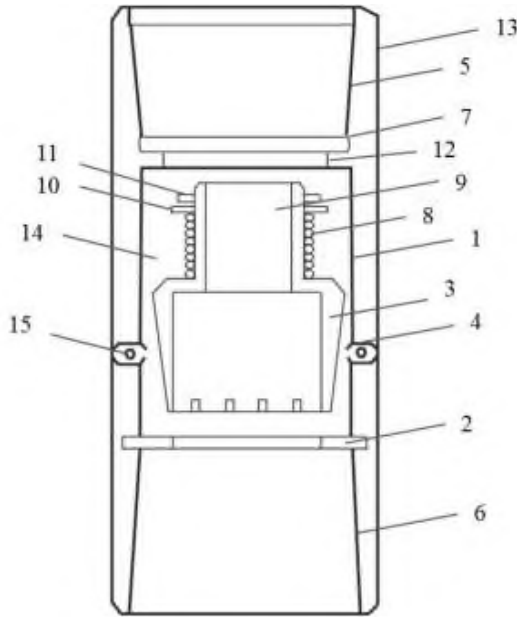
Bu fəsildə həmçinin, qumlu maili qazlift quyularını təhlükəsiz istismar etmək məqsədi ilə qazlift quyularını işə buraxmaq üçün iki qurğu və quyudaxili işçi agentin sərf tənzimləyicisi işlənmişdir. Hər üç qurğunun diametri 89 mm, uzunluğu isə 40 sm-dir.

Quyunu işə buraxmaq üçün işlənmiş qurğular və sərf tənzimləyicisi indi mədənlərdə tətbiq edilən silfonlu «Г» tipli klapanalardan konstruksiya cəhətdən daha sadədir və onun hazırlanması müqayisə edilməyəcək dərəcədə az xərc tələb edir.

Kompressorsuz qazliftlə quyuların səmərəli istismarını təmin etmək məqsədi ilə işlənmiş qazlift quyularını işə buraxmaq üçün birinci qurğunun konstruktiv xüsusiyyətlərini və iş prinsipini şərh edək.

Qeyd edək ki, işlənmiş qurğunun tətbiqinin texnoloji nəticəsi qazın quyuya nəqlini tənzim etmək, qurğunun vaxtından qabaq bağlanmasının qarşısını almaq, quyuları uğurla işə salmaqdan ibarətdir. Şəkil 9-da işlənmiş qurğunun sxemi təsvir edilir.

Qurğu muftadan 1, aşağı məhdudlaşdırıcı həlqədən 2, hərəkət edən oymaqdan 3, kürəvi klapandan 4, yəhərdən 5, 6, kipləndiricidən 7, yaydan 8, əlavə oymaqdan 9, şaybadan 10, tənzimləyici qaykadan 11, əlavə məhdudlaşdırıcı həlqədən 12, gövdədən 13, həlqəvi kanaldan 14 və radial kanaldan 15 ibarətdir.



Şəkil 9. İşlənmiş I qurğunun sxemi

Qurğunun iş prinsipi aşağıdakı kimidir. Qurğu quyuya buraxılmamışdan əvvəl qazın liftə daxil olmasını saxlamaq üçün tənzimləmə işləri aparılır. Bu əməliyyat tənzimləyici qayka 11 və yay 8 vasitəsilə həyata keçirilir. Quyuyu işə buraxma prosesi qurğuları tənzim edib lift üzərində yerləşdirilərək quyuya buraxıldıqdan sonra quyuağzı armatura yığılır və qaz boruarxasına nəql olunur. Qaz kürəvi klapandan 4 radial kanallardan 15 keçərək nasos-kompresor borularına daxil olur. Borularda qazın nəql olunduğu dərinlikdən yuxarıda maye sütunu qazlaşır və qurğunun qarşısında təzyiq aşağı düşür. Nəticədə liftə daxil olan qazın sürəti artır. Qaz hərəkət edən oymağın yuxarı hissəsinə təsir edərək onu qaldırır, nəticədə şayba 10 məhdudlaşdırıcı həlqəyə söykənir.

Borulara nəql edilən qazın sürəti daha da artdıqda yay 8 sıxılır, qazın tənzimləmə şərtində oymaq yuxarı hərəkət etməklə davam edir, elə bir vəziyyət alınır ki, kürələr 4 oymağın aşağı kiçik diametrli hissəsinə sıxılır və bu vəziyyətdə oymağı saxlayır, kürələr 4 yəhərə 6 oturur, qazın liftə daxil olma kanalını etibarlı bağlayır.

Beləliklə, yuxarıda yerləşmiş qurğu bağlandıqdan sonra boruarxasına nəql edilən qazın təzyiqinin təsiri ilə maye sütunu sıxılır, bir hissəsi aşağıdakı qurğunun klapanından qaldırıcı borulara keçir, bir hissəsi isə laya sıxışdırılır. Nəticədə boru arxasında maye sütununun səviyyəsi aşağı düşür və yuxarıdan ikinci qurğu maye səviyyəsindən azad olur və boru arxasından qaz 2-ci qurğudan qaldırıcı borulara daxil olur. Borulara daxil olan qaz 2-ci qurğunun üstündə borularda qaz-maye sütununu qazlaşdırır, borularda təzyiq aşağı düşür, birinci qurğuda olduğu kimi hərəkət edən oymaq yuxarı qalxır, kürə 4 oymağın kiçik diametrlə aşağı hissəsinə doğru hərəkət edib oymağa sıxılır və onu bu vəziyyətdə saxlayır.

Eyni zamanda kürə 4 yəhərə 6 oturaraq yuxarıda yerləşən qurğuda olduğu kimi qazın qaldırıcı borulara daxil olma yolunu bağlayır. Beləliklə 2-ci işə salma qurğusu da dağlanır, qaz öz təzyiqi ilə boru arxasında maye sütununu sıxışdırıb yuxarı qurğuda göstərilən kimi 3-cü qurğunu maye örtüyündən azad edir və 3-cü qurğu işə düşür.

Beləliklə, lift boyu işə buraxma qurğuları növbə ilə işə düşür və bağlanır. İş prosesində bütün işə buraxma qurğuları bağlı olur, qaz ancaq qaldırıcının başmağından borulara daxil olur. Bu halda quyu tam mənimsənilmiş olur.

İşlənmiş qurğu quyunu işə buraxarkən qaz sərfini azaldır, quyunun hasilatını artırmağa imkan verir, həmçinin quyunun işə düşmə vaxtını və təmir müddətini aşağı salmağı təmin edir.

Qazlift quyularını işə buraxmaq üçün işlənmiş ikinci qurğunun həllinin texniki və texnoloji nəticəsi əvvəllər işlənmiş qurğunun konstruksiyasını sadələşdirməklə və iş etibarlılığını yüksəltməklə qazlift quyularının mənimsənilməsinə təmin etməkdir.

Bu məqsədlə radial kanallarında şarlı klapanı və içərisində hərəkət edən oymağı olan mufta şəkilli yuxarı və aşağı məhdudlaşdırıcı qurğuda radial kanallar muftanın oxuna nisbətən iti bucaq altında icra edilmiş, yuxarı məhdudlaşdırıcı və hərəkət edən oymaq eyni qütbləri bir-birinin qarşısında yerləşdirilmiş maqnit materialından hazırlanmış həlqələrlə təchiz edilmişdir.

Eyni zamanda yuxarı məhdudlaşdırıcı muftaya nisbətən hərəkət edə bilir. Qurğunun tənzimləmə yayı əvəzində eyni qütbləri biri-birinin

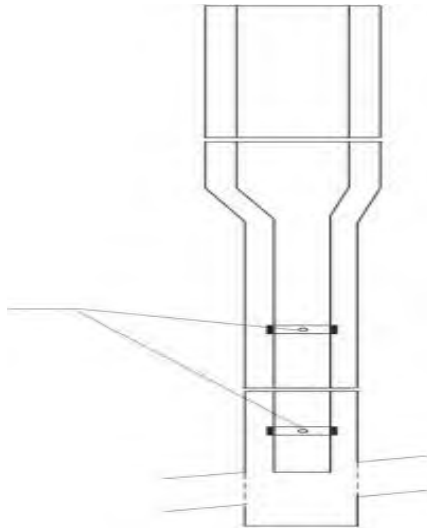
qarşısında yerləşmiş maqnit həlqələri ilə əvəz edilməsi qurğunun etibarlılığını yüksəldir. Radial kanalların muftanın oxuna nisbətən iti bucaq altında icra edilməsi şarlı klapanın etibarlı bağlanması təmin edir.

Şəkil 10 və şəkil 11-də işlənmiş qurğunun lift boyu yerləşməsi və qurğunun öz sxemləri təsvir edilmişdir.

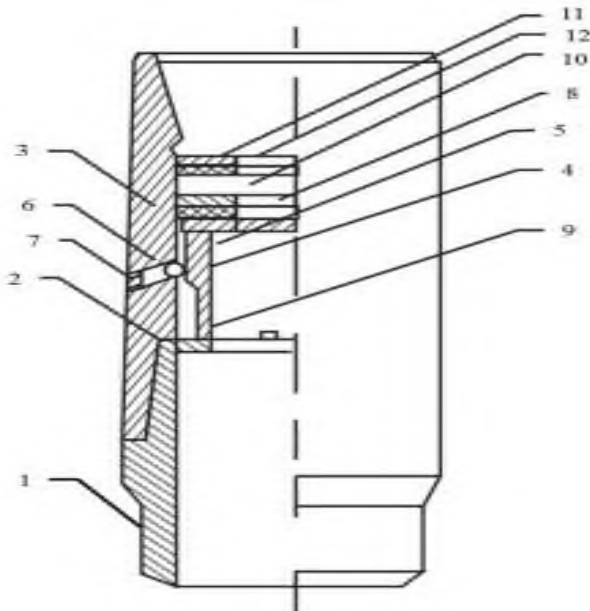
Qurğu aşağı məhdudlaşdırıcını 2 üzərində saxlayan nippeldən 1, muftadan 3 və onun gövdəsi ilə iti bucaq altında icra edilmiş radial kanallardan 4; bu kanalların içində yerləşdirilmiş kürələrdən 5, onun oturduğu sabit yəhərdən 6, qeyri-sabit yəhərdən 7, muftanın içərisində yerləşdirilmiş hərəkət edən oymaqdan 8 və onun 9, həm də yuxarı məhdudlaşdırıcının 11 üstündə eyni adlı qütbləri bir-birinin qarşısında yerləşdirilmiş maqnit həlqələrdən 10, 12 ibarətdir.

Qurğunun iş prinsipi. Qurğunu quyuya buraxmazdan əvvəl o, qazın boru arxasından boruların içərisinə axınını kəsməyi təmin edən oymaq 8 arasındakı məsafəni dəyişməklə həyata keçirir. Bu əməliyyat yuxarı məhdudlaşdırıcını muftanın içərisində icra edilmiş yiv üzrə fırladaraq (belə bir xarici yiv yuxarı məhdudlaşdırıcının üstündə də icra edilir) yerinə yetirilir. Sonra qurğu şəkil 10-da göstərilən sxem üzrə hesablamağa uyğun məsafədə qaldırıcı boruların üstündə yerləşdirilərək quyuya buraxılır. Quyuağzı armatura yığılır və boruarxasına qaz verilir və quyunun mənimsənilməsi başlanır.

Əvvəl hərəkət edən oymaq 8 aşağı məhdudlaşdırıcının 2 üstündə oturur. Qaz boru arxasından maye sütununu sıxışdırır, quyunun ağzından liftin üstündə yerləşdirilmiş birinci işəburaxma qurğusuna çatır. Boru arxasından sıxışdırılan mayenin bir hissəsi quyunun işəburaxma qurğularından borunun içinə keçir, bir hissəsi isə lay tərəfindən udulur. Yuxarıdan birinci işəburaxma qurğusu maye örtüyündən azad olduqdan sonra boru arxasından qaz muftanın 3 radial kanalından 4 və kürə ilə sabit yəhər 7 arasında əmələ gələn sahədən, həm də hərəkət edən oymağın 8 aşağı hissəsində icra edilmiş arxalardan keçərək qaldırıcı boruların içinə daxil olur.



Şəkil 10. İşlənmiş qurğunun lift boyu yerləşməsi sxemi



Şəkil 11. Qazlift quyularını işə buraxmaq üçün işlənmiş ikinci qurğunun sxemi

Yuxarıdakı qurğunun üstündə borularda qaz mayeni aerizələşdirir və təzyiq quyunun ağzına qədər dəyişir. Aerizə olunmuş maye quyunun atqı xəttinə sıxışdırılır. Mayenin hərəkət edən oymaqda sürəti artır. Hərəkət edən oymaqda təzyiq düşküsü yaranır. Təzyiq düşküsü və sürət başqısı birlikdə hərəkət edən oymağın 8 ağırlıq qüvvəsini dəf edərək onu yuxarı qaldırır. Lakin hərəkət edən oymağın 8 yuxarı hərəkətinə maqnit həlqələrinin 10, 12 eyni adlı qütblərinin bir-birini itələyən qüvvəsi mane olur. Mayenin sürət basqısı və hərəkət edən oymaqda təzyiq qüvvələrinin əvəzləyicisi oymağın ağırlıq qüvvəsi və maqnit həlqələrinin itələyici qüvvələrinin əvəzləyicisini dəf etdikdə oymaq yuxarı hərəkət edir və onun aşağı hissəsi kürənin 5 qarşısında dayanır. Onda kürə 5 qaldırıcı boruların oxuna doğru hərəkət etmək imkanı alır və o, radial kanalın 4 maili səthi ilə hərəkət edərək sabit yəhərin 6 üstündə oturur, eyni zamanda hərəkət edən oymağın aşağı hissəsinin xarici kiçik diametrlili sahəsinə daxil olub onu bu vəziyyətdə tutur. Belə vəziyyətdə boru arxasından qazın borunun daxilinə keçmək üçün yolu bağlanır və qazın təzyiqi kürəni 5 daxili sabit yəhərə və hərəkət edən oymağa möhkəm sıxır. Boru arxasında qaz maye səviyyəsini sıxmaqda davam edir. Maye fasiləsiz olaraq lift boyu aşağıda düzölmüş iş buraxma qurğularından keçərək borulara daxil olur.

Beləliklə, boru arxasında səviyyə aşağı düşür və yuxarıdan ikinci qurğu maye örtüyündən azad olur və qaz boru arxasından bu quyunun işəburaxma qurğusundan keçərək borulara daxil olur. Borulara daxil olan qaz borulardakı mayeni aerizə edir və quyunun üstünə qaldırır. Maye-qaz qarışığının müəyyən sürətində və oymaqda yaranan təzyiq düşküsü nəticəsində oymaq yuxarı hərəkət edir və birinci qurğudakı kimi boru arxasından qazın borulara hərəkətinin qarşısını alır. Aşağıda yerləşmiş üçüncü, dördüncü və sonrakı qurğular da yuxarıdakı qurğulara analogi olaraq işə düşürlər. Boruarxası qaz mayeni qaldırıcı boruların başmağına qədər sıxışdırdıqdan sonra başmağa daxil olur və borulardan mayeni quyunun ağzına qaldırır.

Beləliklə, quyu başmaqdan mənimsənilir. Sonra quyunun iş rejimi qurulur. Quyu qurulmuş texnoloji rejimdə işləyərək qaldırıcı boruların üstündə yerləşdirilmiş bütün işəburaxma qurğuları bağlı olur.

Əgər quyuda qum tıxacını yumaq lazım gələrsə, onda işçi agentin boru arxasına verilməsi dayandırılır. Quyu təzyiqdən azad edilir, quyunun ağzında armatura açılır və yuxarıdan bir-bir yuyucu borular buraxılaraq qum tıxacı yuyulur.

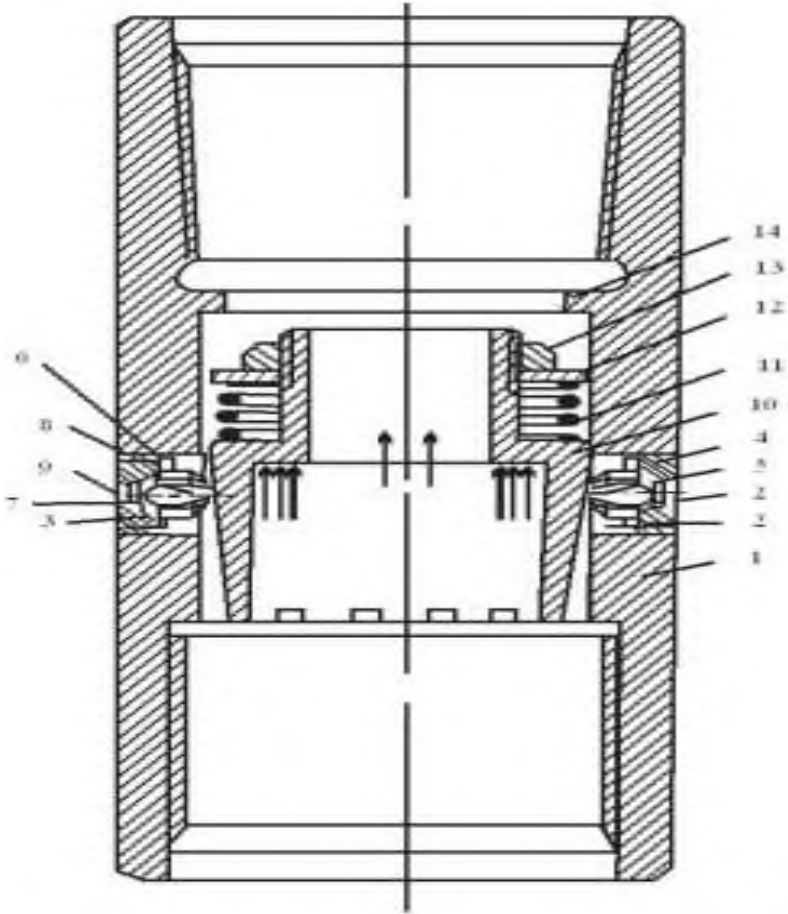
Quyunu yuma əməliyyatı vaxtı bütün işəburaxma qurğularında kürə 5 qurğunun xarici yəhərinə oturur və yuyucu mayenin boru arxasına keçməsinin qarşısını alır. Quyu yuyulduqdan sonra yuma boruları quyudan qaldırılır, fontan armaturası yığılır, boru arxasına qaz verilir və quyu yuxarıda təsvir etdiyimiz kimi mənimsənilir və işə buraxılır.

Beləliklə, qaldırıcı borular və quyunu işəburaxma qurğuları quyudan qaldırılmadan yuma əməliyyatı aparılır ki, bu da təmir vaxtını xeyli azaldır. Qurğunun bu xüsusiyyəti onun dəniz mədənlərində tətbiqini zəruri edir.

Məlumdur ki, dənizdə qazlift sistemində qazı hazırlamaq və onun quyulara nəqlini tənzim etmək texniki və texnoloji çətinliklər yaradır. Bu çətinliklər qazdan yüngül karbohidrogen fraksiyalarının və su buxarlarının təcrid edilməsini və quyuların mürəkkəb hidrodinamik əlaqəsi şəraitində texnoloji rejimdə nəzərdə tutulmuş qazın sərfini təmin etmək üçün onu tənzim etməyi tələb edir.

Qazı qurutmaq, onu texnoloji hazırlamaq və hidrat əmələ gəlməsinə qarşı müxtəlif texnoloji sxemlər və kimyəvi tərkiblər məlumdur. Qazın quyuya nəqlini tənzim etmək üçün müxtəlif qurğular, tənzimləyicilər tətbiq edilir. Bu tədbirlər böyük kapital qoyuluşu və xidmət tələb edir. Dəniz şəraitində kompressorsuz qazlift sistemində bu tədbirlər son dərəcə böyük çətinliklər yaradır.

Odur ki, kompressorsuz qazliftlə quyuların səmərəli istismarını təmin etmək üçün xüsusi quyudaxili qurğu (tənzimləyici) işlənmişdir. İşlənmiş sərf tənzimləyicisi texnoloji hazırlanmış qazı quyuya verilən həcmdə tənzim edir. Ən başlıcası bu qurğu quyuya verilmiş dib təzyiqini stabil saxlayır. Bu quyunu qurulmuş texnoloji rejimdə istismar etməyə imkan verir. Şəkil 12-də işlənmiş qurğu sxematik olaraq təsvir edilir.



Şəkil 12. Xüsusi quyudaxili qurğunun (sərf tənzimləyicisi) sxematik təsviri

Qurğu muftadan 1, radial kanaldan 2, klapandan 3, gövdədən 4, konuslu 6 və sferik 7 tərəfli bağlayıcı uzeldən 5, konuslu 8 və sferik 9 şəkilli yəhərdən, ikipilləli sürüşən oymaqdan 10 və onu kiçik diametrli hissəsində xaricdən əhatə edən yaydan 11, şaybadan 12, yayı sıxan və qurğunu tənzim edən qaykadan 13, sürüşən oymağı yuxarı vəziyyətdə məhdudlaşdıran 14 və aşağı hissədə oturmaq rolunu oynayan nippeldən 15 ibarətdir.

Qurğunun işləmə prinsipi. Qurğu quyuya buraxılmamışdan əvvəl tənzimləmə qaykası 13 vasitəsi ilə qurğunun yayı 11 sürüşən oymağın kiçik diametrlı hissəsindən maye-qaz düşgüsünə uyğun sıxılır.

Qurğu qazlift klapanlarından aşağıda liftin başmağına yaxın qaldırıcı borular üzərində yerləşdirilir və işçi qazlift klapanı rolunu oynayır. Avadanlıq quyuya buraxıldıqdan sonra işçi agent boru arxasına nəql edilərək işəburaxma qazlift klapanlarından keçib qaldırıcı borulara daxil olur və borulardakı maye sütununu aerizə edərək quyunun atqı xəttinə sıxışdırır. Boru arxasında maye sütunu sıxışdırılıb qurğunu maye örtüyündən azad etdikdən sonra qaz bilavasitə bu qurğunun özündən keçərək qaldırıcı borulara daxil olur. Qurğuda qaz əvvəl sürüşən oymağa 10 daxil olur və onun dəyişən en kəskin hissəsindən keçərkən təzyiq düşgüsü yaranır, qurğunun içərisindən borulara keçən qaz mayeni aerizə edir, lift boyu qazlaşmış mayenin sıxlığı fasiləsiz kiçilir.

Nəticədə qurğuda qazın təzyiq düşgüsü daha da artır. Bu təzyiq düşküsü sürüşən oymağın böyük və kiçik diametrlı hissələrindən keçərkən baş verir.

Borularda maye-qaz qarışığının təzyiq aşağı düşdükcə borulara daxil olan qazın sürəti daha da artır. Bu təzyiq düşgüsünün qiyməti $\Delta P = (P_1 - P_2)$ -dir.

Burada: P_1 – sürüşən oymağın böyük diametrlı hissəsində qazın təzyiqidir; P_2 – isə sürüşən oymağın kiçik diametrlı hissəsində qazın təzyiqidir.

Yuxarıda təzyiq düşgüsü sürüşən oymağın çəkiçindən artıq olduqda oymaq yuxarı hərəkət edir, tənzimləmə qaykasının 13 altında yerləşmiş şayba 12 muftanın 1 yuxarı hissəsindəki çiyinə söykənir, qazın sürət başqısı altında oymaq 10 yuxarı hərəkətini davam etdirir, yay 11 sıxılır, oymağın 10 yuxarı yerdəyişməsi nəticəsində bağlayıcı uzal 5 oymağın 6 böyük diametrlı aşağı hissəsinin xarici konusvari səthi ilə sürüşərək aşağı hərəkət edir.

Nəticədə sürüşən oymaqla 10 bağlayıcı uzal 5 arasında qaz keçən sahə böyüyür və borulara daxil olan qazın həcmi artır. Əgər quyudan gələn mayenin miqdarı artarsa, onda borularda maye-qaz axınının sıxlığı artır, yuxarıdakı təzyiq düşgüsü kiçilir, yay 11 sürüşən oymağı

10 aşağı itələyir, bağlayıcı uzal 5 ilə sürüşən oymaq 10 arasında əmələ gələn sahə kiçilir və bu sahədən qaldırıcı borulara daxil olan qazın miqdarı da kiçilir.

Buradan belə çıxır ki, quyunun dib təzyiqindən asılı olaraq işçi agentin sərfi dəyişir, yəni qurğunu elə tənzim etmək olar ki, o layın işləmə layihəsində nəzərdə tutulmuş dib təzyiqini stabil saxlasın və başqa quyuların təsirini aradan qaldırsın və quyunun qurulmuş texnoloji rejimdə işləməsini təmin etsin.

Digər tərəfdən qurğu yerin üstündə qazın hazırlanmasını və qaz xəttində tənzimləyici qoyulmasını tələb etmir. Bu isə o deməkdir ki, qaz xəttində hidrat əmələ gəlməsi ehtimalı azalır. Əgər quyuda qaz obyektinə varsa, yaxud quynun özünün qaz faktoru yüksəkdirsə, onda qurğu quyudaxili qazlift sxemasının tətbiqini mümkün edir.

Quyudaxili avadanlıqların istismar müddəti avadanlığın istismar təlimatına əsasən müəyyən edilir.

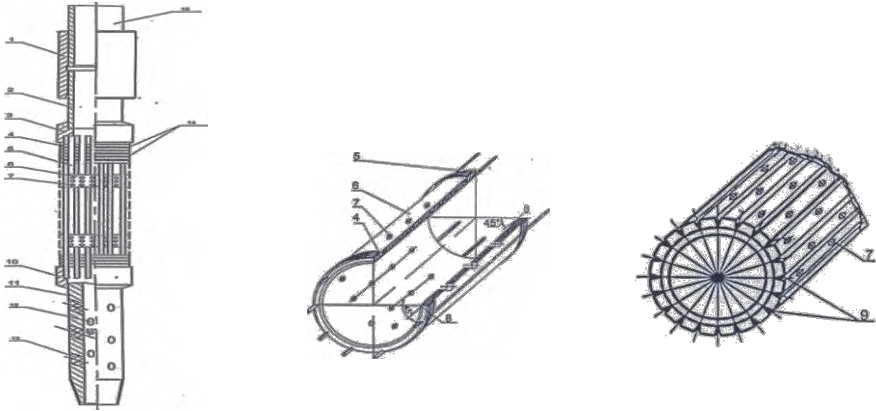
Avadanlığın qaldırılması ilə əlaqədar quyuda müxtəlif qəzalar baş verə bilər (pakerin quyuda tutulması, qazlift klapanı, dövrüyə klapanlarının öz oymağında pərçimlənməsi, kəsici klapanın bağlanmaması, kanat texnikasında kanatın qırılması və s.).

Layların süzülmə xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması, neftqazmədən sistemlərinin qapayıcı və digər elementlərinin hermetikləşdirilməsində, boru kəmərlərinin daxili boşluğunun təmizlənməsində, quyularda və boru kəmərlərində maye axınlarının ayrılmasında, layın hidravlik yarılmalarının keçirilməsində, layların süzülmə xüsusiyyətlərinin dəyişilməsində, digər texnoloji əməliyyatlarda və təmir işlərində istifadə oluna bilən ionomer və polimerdən, tikicidən, nanohissəciklərdən və sudan ibarət davamlı struktura malik, qumsaxlayıcı, kolmotasiya və ayırıcı qabiliyyətləri yüksək olan çoxfunksiyalı geləmələgətirici tərkiblər işlənmişdir.

Məlumdur ki, qaz-kondensat quyuları, lay (quyu dibi) təzyiqli retroqrad kondensasiya təzyiqindən aşağı düşdükdə layda və quyuda maye yığılması hesabına döyüntülü iş rejiminə keçir. Quyuların belə işi quyudibi zonasının və quyu avadanlıqlarının vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına, qum axınına və qəzaların yaranmasına səbəb olur. Bunu nəzərə alaraq, neft, qaz və qaz-kondensat quyuları üçün yeni

texnologiya ilə hazırlanmış quyu süzgəci işlənmişdir. Süzgəcin süzücü elementi daxilən, xarici diametri süzücü elementin xarici diametrinə bərabər, uzunluğu 200-250 mm, qalınlığı 10 mm, xarici səthində uzunluğu boyu eni və hündürlüyü süzücü elementin dayaq millərinə uyğun kanallar, iki qonşu kanal arasında səthdə dəşiklər açılan və hər iki ucunun daxilə doğru 45° bucaq altında mailliyi olan və millərə bərkidilmiş dayaq qovşağı ilə təhciz olunmuşdur. Bunun sayəsində süzücü elementin möhkəmliyi artır. Dayaq qovşağının süzülmə sahəsini azaltma tərhükəsinin qarşısını almaq üçün qonşu kanallar arası sahədə dəşiklər açılmışdır.

Təklif olunan quyu süzgəci, dayaq qovşağının kəsiyi, dayaq qovşağı üzərində kanallar və dəşiklərin yerləşdirilməsi ilə şəkil 13-də verilmişdir.



Şəkil 13. Dayaq qovşağı və elementləri ilə təsvir olunmuş quyu süzgəci

Avadanlıq komplekti aşağıdakı həssələrdən ibarətdir: bilərik 1, nippel 2, yuxarı qoruyucu yivli halqa 3, en kəsiyi üçbucaq şəkilli məftil 4, dayaq milləri 5, dayaq qovşağı 6 və üzərində açılan dəşiklər 7, dayaq qovşağının hər iki başında daxilə doğru 45° bucaq altında mailliyi 8, dayaq qovşağı üzərində açılan kanallar 9, aşağı qoruyucu yivli halqa 10, əlaqələndirici qısa boru 11, 60° bucaq altında istiqamətlənən dəşiklər

12, turşu ilə aktiv reaksiyaya girən metaldan tıxaclar 13 və məftillər arasında yarıqlar 14.

Quyu süzgəcinin yığılma, quraşdırılma və işləmə qaydası aşağıdakı kimidir: Üzərində deşikləri 7 və hər iki ucu daxilə doğru 45° bucaq altında maili 8 olan dayaq qovşağının 6 üzərində bərabər məsafədə dairə boyu acılmış kanallara 9 dayaq milləri 5 oturdulur və qaynaq ilə bərkidilir. Dayaq millərinin 5 üzərinə en kəsiyi üçbucaq şəkilli məftil 4 verilmiş addım ilə dolanılır və onların təmas nöqtəsində nöqtəli qaynaq ilə birləşdirilir. Alınan süzücü elementin yuxarı ucuna qoruyucu yivli halqa 3, aşağı ucuna qoruyucu yivli halqa 10 bərkidilir. Yuxarı qoruyucu yivli halqaya 3 bilərzik ilə 1 nippel 2 bağlanılır. Aşağı yivli halqaya 10 üzərində yuxarı istiqamətlənmiş və oxu ilə 60° bucaq əmələ gətirən deşiklərə 12 turşu ilə aktiv reaksiyaya girən metaldan tıxaclar 13 bağlanan əlaqələndirici qısa boru 11 birləşdirilir.

Yığılmış komplekt süzgəc nasos-kompresor boruları 15 vasitəsilə quyuya endirilir və istismar obyektində qarşısında arxasına çınqıl vurulmaqla quraşdırılır. Laydan müəyyən təzyiqlər fərqində süzülən məhsul (qaz, qaz-kondensat) çınqıl qatından, süzücü elementin məftilləri arasındakı yarıqlardan 14 və dayaq qovşağı 6 üzərindəki deşiklərdən 7 keçərək süzgəcin içərisinə daxil olur və yer səthinə qaldırılır. 4 Laydan gələn məhsul ilə gətirilən mexaniki qarışıqlardan diametri 0,1 mm-dən kiçik olan hissəciklər yer təthinə qaldırılır və quyu uzun müddət normal rejim ilə istismar olunur.

Quyunun işlədiyini müddət ərzində müxtəlif səbəblərdən (çınqıl qatının lillənməsi, məftillər arasında yarıqların 14 qum hissəcikləri ilə tutulması və s.) məhsul verimi azalarsa və ya tamamilə kəsilərsə, lay qumunun və çınqılın gəlməsi müşahidə olunarsa, qaz anbarlarına qazın vurulması mümkün olmadıqda süzgəci yoxlamaq və nasazlığı aradan qaldırmaq üçün avadanlıq komplektinin quyudan çıxarılması lazım gəlir. Bunun üçün süzgəcin içərisi yuyularaq təmizlənir, yuyucu nasos-kompresor boruları (NKB) vasitəsilə hesablanmış həcmdə 15%-li xlorid turşusu vurulur və borular turşu səviyyəsindən 20-30 m yuxarı qaldırılır, quyuağzı hermetik bağlanılır və turşu ilə tıxaclar 13 arasında kimyəvi reaksiyanın tam getməsi və yivli deşiklərin 12 tam açılması üçün 7-8 saat sakit saxlanılır. Bu müddət ərzində turşu ilə tıxaclar 13

arasında gedən reaksiyadan dəşiklər 12 açılır və süzgəcin daxili ilə süzgəcarxası fəza arasında əlaqə yaranır. Yuyucu boruları aşağı endirməklə yuma əməliyyatı bərpa olunur. Süzgəcarxası fəzadan çınqıl hissəcikləri yuxarıya doğru istiqamətlənmiş dəşiklərdən 12 süzgəcin içərisinə daxil olduqca yuyucu maye ilə yer səthinə qaldırılır. Çınqıl qatı süzgəcarxası sahədən tam yuyulduqdan sonra yuyucu borular qaldırılır və quyuya NKB vasitəsilə daxili borututan endirilir və süzgəci tutaraq avadanlıq komplekti quyudan heç bir mürəkkəbləşmə baş vermədən tam qaldırılır. Avadanlıqdakı nasazlıq aradan qaldırıldıqdan sonra yeni yığılmış avadanlıq komplekti quyuya endirilib quraşdırılır və quyuya işə buraxılır.

Süzgəcin tətbiqindən iqtisadi səmərə quyulardan çıxarılan əlavə qazdan əldə olunan gəlir ilə, təmirlərin azalması ilə çəkilən xərclərə qənaət hesabına əldə edilir.

Bu fəsildə, daha sonra, maye-qaz sisteminin laya təsir imkanları tədqiq edilmiş və yeni neftveriminin artırılması üsulu işlənmişdir. Daxili diametri 0,04 m, uzunluğu 80 sm olan metal borudan düzəldilmiş xətti lay modelində təcrübi sınaq işləri aparılmışdır.

Hazırlanmış lay modelinin əvvəlcə həcmi təyin edilir, sonra diametri 0,2 mm olan kvars qumu ilə model doldurulur. Kvars qumunun ümumi həcmi 737 sm^3 və lay modelindəki məsamələrin ümumi həcmi isə $267,8 \text{ sm}^3$ -dir.

Lay modeli hazırlandıqdan sonra 0,025 MPa təzyiqdə və otaq şəraitində şaqulu vəziyyətdə su ilə dolduruldu və onun suya görə keçiriciliyi Darsi qanununa görə təyin edildi- məsaməli mühitdə suya görə keçiriciliyinin qiyməti $3,64 \text{ mkm}^2$ təşkil etmişdir.

Lay modelində suyun keçiriciliyi təyin edildikdən sonra, modelin neftlə doyulması tədqiq olunur. Neftin keçiriciliyinin təyin edilməsi üçün əvvəlcə xətti lay modelindəki su neft ilə tam sıxışdırılır. Proses 0,025 MPa təzyiqlər fərqiində və otaq şəraitində sonuncu su damcılarının tam süzülməsinə kimi davam etdirilir.

Hesablamalar nəticəsində xətti modeldə məsaməli mühitin neftlə başlanğıc doyumluluğu 80%, qalıq su isə 20 % olmuşdur.

Təcrübi sınaq işlərinin aparılması üçün istifadə olunan lay modelləri müvafiq tələblərə uyğun olaraq hazırlanmışdır. Müvafiq

hesablamalar aparıldıqdan sonra otaq şəraitində məsaməli lay modelindən 0,150 MPa təzyiq altında neftin hava ilə sıxışdırılması 3 variantda aparılmışdır:

-xətti lay modelinin horizontal vəziyyətində;

- xətti lay modelinin çıxışı (modelin horizontal vəziyyətində) girişinə nisbətən 45^0 bucaq altında yuxarı yerləşir;

- xətti lay modelinin çıxışı (modelin horizontal vəziyyətində) girişinə nisbətən 45^0 bucaq altında aşağıda yerləşdirilmişdir.

Hazırlanmış bircins və təbəqəli qeyri bircins məsaməli lay modellərində təcrübələr aparılmış və aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

- Çıxışı girişi ilə müqayisədə 45^0 yuxarı olan bircinsli məsaməli lay modelindən neftin qazla sıxışdırılması zamanı son neftlə sıxışdırma əmsalı modelin horizontal vəziyyətinə nisbətən 3,9 % çoxdur. Əgər çıxış bucağı girişdən 45^0 aşağıdadırsa, bu halda neftlə sıxışdırma hər iki haldan (uyğun olaraq 9,4% və 5,5%) daha yüksəkdir.

- Çıxışı girişi ilə müqayisədə 45^0 yuxarı olan qeyri bircinsli məsaməli lay modelindən neftin qazla sıxışdırılması zamanı son neftlə sıxışdırma əmsalı modelin horizontal vəziyyətinə nisbətən 2,2 % çoxdur. Əgər çıxış bucağı girişdən 45^0 aşağıdadırsa, bu halda neftlə sıxışdırma hər iki haldan (uyğun olaraq 7,7% və 5,5%) daha yüksəkdir.

- Neftin su və qaz porsiyaları ilə sıxışdırılması zamanı bircins mühitdəki neftlə sıxışdırma əmsalı təbəqəli qeyri-bircins mühitdəki neftlə sıxışdırma əmsalına görə 7,1% çoxdur.

- SAM məhlulu və qazla sıxışdırmanı su qaz qarışıqlı sıxışdırma ilə müqayisə etdikdə neftlə sıxışdırma əmsalı bircinsli məsaməli mühitdə 15,2% çoxdur, təbəqəli qeyri –bircins məsaməli mühitdə isə 14, 3% çoxdur.

- Neftin məsamələrdən SAM məhlulu və qaz qarışığı ilə sıxışdırılması zamanı sıxışdırma əmsalı bütün digər işçi agentlərlə müqayisədə daha yüksəkdir.

Dördüncü fəsildə lay, lay-quyu parametrlərinin təyini üsulları, neft və qaz yataqlarının hidrodinamik modelləşdirilməsi əsasında suurma, yeni quyuların yerinin təyini və bloklararası əlaqənin xüsusiyyətləri məsələlərinə baxılmışdır.

İşləyən qaz-kondensat quyusunun quyuağzı ölçülərinə əsasən lay-quyu parametrlərinin təyini üsulu verilmişdir. Burada quyu məlumatlarını təhlil etməklə yeni hesablamə və qrafiki yolla lay və quyu parametrlərini təyin etmək üçün daha effektiv üsulların işlənməsi qarşımıza qoyduğumuz əsas məsələlərdən biridir. Dissertasiya işində bu həll üsulu haqqında geniş verilmişdir.

Burada oxşar məsələ həll edilir, lakin fərqli olaraq üç stasionar rejimdə işləyən qaz quyusunda aparılmış tədqiqat zamanı əldə edilmiş quyuağzı göstəriciləri haqqında məlumatlardan istifadə edilir. Eyni zamanda, əldə edilmiş məlumatlar, aşağıda göstəriləyi kimi, yalnız a və $(b + \theta)$ əmsallarının qiymətlərini deyil, həm də lay təzyiqinin və quyu rejiminin qiymətlərini təyin etməyə imkan verən yeni üsulla işlənilir. Quyuların tədqiqat nəticələri cədvəl 9-da verilmişdir.

Cədvəl 9

Quyuların tədqiqat nəticələri

Quyunun tipi	Rejimin №-si	$p_{lay}^{ölç}$, MPa	Q min $m^3/gün$	$P_{q.a.}^2 \cdot e^{2S}$	$\frac{P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_i}}{Q_i}$
Qaz	1	25.0	100	611.0	0.14
	2	25.0	200	577.0	0.24
	3	25.0	300	523.0	0.34
	4	25.0	400	449.0	0.44
	5	25.0	500	355.0	0.54
Kondensat	1	20.82*	115.5	419.9	0.1175
	2	20.82*	154.04	411.996	0.1394
	3	20.82*	203.88	397,67	0.1756
	4	20.82*	259.38	377.416	0.2161

Bunun üçün düstur belə yazılır:

$$\begin{cases} P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_2} = aQ_1 + (b + \theta)Q_1^2 \\ P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_1} = aQ_2 + (b + \theta)Q_2^2 \end{cases} \quad (1)$$

burada 1 və 2 rejimin nömrələrinə uyğun gəlir.

System tənliyini həll edərək,

$$P_{q.a.i}^2 e^{2S_1} - P_{q.a.i}^2 e^{2S_2} = a(Q_2 - Q_1) + (b + \theta)(Q_2^2 - Q_1^2) \quad (2)$$

əldə edirik.

(1 və 2) tənliyinin hər bir həddini $(Q_2 - Q_1)$ bölsək:

$$\frac{P_{q.a.i}^2 e^{2S_1} - P_{q.a.i}^2 e^{2S_2}}{Q_2 - Q_1} = a + (b + \theta)(Q_2 + Q_1) \quad (3)$$

alarıq.

Lay təzyiqinin və a və $(b + \theta)$ əmsallarının quyunun üç rejiminin məlumatlarına əsasən qrafiki təyini üçün (şəkil 14), asılılığı xarakterizə edən üç nöqtəni müəyyən edirik.

$$P_{q.a.i}^2 e^{2S_1} - P_{q.a.i}^2 e^{2S_2} / (Q_i - Q_1)^{Q_i + Q_1} \quad (4)$$

Sonra üç rejimdə əldə edilən məlumatlar qrafik üzərində

$$P_{q.a.i}^2 e^{2S_1} - P_{q.a.i}^2 e^{2S_2} / (Q_i - Q_1)^{Q_i + Q_1} \quad (5)$$

koordinatlarda qurulur (şəkil 14).

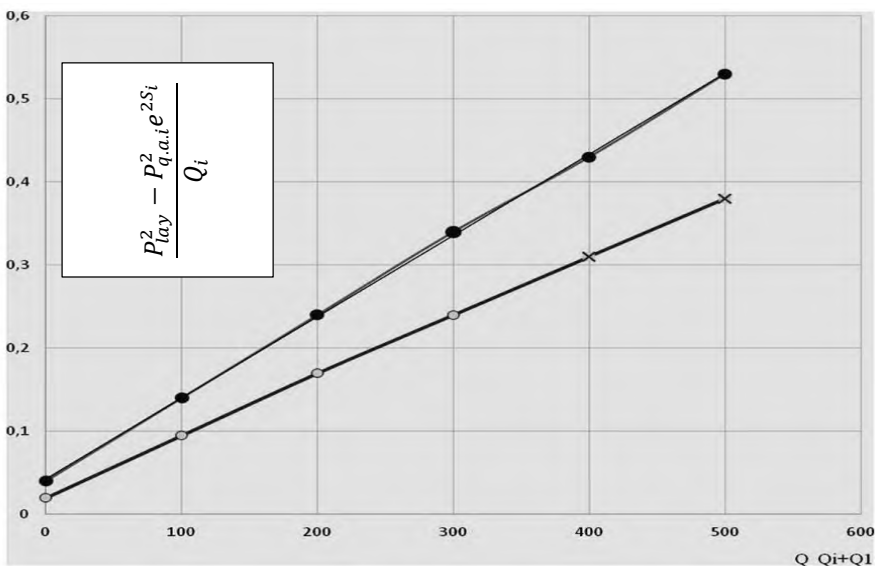
Şəkil 14-dən görüldüyü kimi, iki üsulla alınan asılılıqlar bir düz xətt üzərinə düşür ki, bu da a və $(b + \theta)$ əmsallarının bir-birini qarşılıqlı əvəz edə biləcəyini göstərir. Yuxarıdakı nəticəyə əsasən, əmsallardan istifadə etmədən $P_{lay}^2 = P_{q.a.i}^2 e^{2S_i} + Q_i y_i$ düstura uyğun olaraq lay təzyiqini təyin edirik. Burada $y_i(Q_i + Q_1)$ uyğun gələn y oxunun i -ci nöqtəsinin ədədi qiymətidir.

Lay təzyiqini bilərək

$$\frac{P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_i}}{Q_i} = f(Q_i) \quad (6)$$

məlum üsula görə rejim parametrlərinin iki nöqtəsinə müəyyən edirik və onları şəkil 124-də yerləşdiririk (cədvəl 10). Şəkil 14-dən görüldüyü kimi yeni nöqtələr əvvəlkilərlə ümumi düz xətt üzərində yerləşir və a və $(b + \theta)$ qrafiki olaraq müəyyən edilmiş qiymətləri yuxarıda göstərilənlərə uyğunlaşır ki, bu da, iki interpretasiya üsulunun indikator ayrılırları arasında yaxşı uzlaşmanın olduğunu göstərir.

Şəkil 14-dən görüldüyü kimi üç rejimdə $\frac{P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_i}}{Q_i - Q_1} = f(Q_i + Q_1)$ koordinatlarda qurulmuş əyri və beş rejimdə $\frac{P_{lay}^2 - P_{q.a.i}^2 e^{2S_i}}{Q_i} = f(Q_i)$ koordinatlarda qurulmuş əyri bir düz xətt üzərində yerləşirlər. Beləliklə, üç rejimdə lay təzyiqinin $P_{yi}^2 e^{2S_i}$ məlum qiymətlərə görə, $P_{lay}^2 = P_{q.a.i}^2 e^{2S_i} + Q_i y_i$ düstura görə lay təzyiqi 25,0 MPa



Şəkil 14. Adi tətbiq olunan (o), quyu dayandırılmadan təklif olunan quyuların tədqiqat üsullarının hesablanmış nəticələrinin (x) müqayisəsi

Cədvəl 10

Quyuların üç rejimdə tədqiqatlarının nəticələri

Quyunun tipi	Rejimin №-si	$P_{lay}^{ölç}$, MPa	$Q_i + Q_1$ min $m^3/gün$	$P_{q.a.}^2 e^{2S}$	$\frac{P_{lay}^{2S} - P_{q.a.l}^2 S_i}{Q_i - Q_1}$	P_{lay}^{qraf} , MPa	Q_{lay} , min. $m^3/gün$	$P_{q.a.}^2 e^{2S}$ qrafik.
Qaz	1	25.0	300	611.0	0.34	25.0	-	-
	2	25.0	400	577.0	0.44	25.0	-	-
	3	25.0	500	523.0	0.54	25.0	-	-
	4	-	-	-	-	25.0	400	449.0
	5	-	-	-	-	25.0	500	355.0
Kondensat	1	-	-	-	-	20.82*	115.5	419.9
	2	20.82*	357.92	411.996	0.2874	20.82*	-	-
	3	20.82*	413.42	397.67	0.3283	20.82*	-	-
	4	20.82*	463.26	377.416	0.3698	20.82*	-	-

(ölçülmüş = 25,0) bərabər olacaqdır.

Bundan əlavə, dörd rejimdə (cədvəl 10) qaz kondensat quyularının tədqiqatlarının nəticələri təqdim olunur (bax. şəkil 14). İlkin verilənlər və hesablamaların nəticələri cədvəl 10-da göstərilir və cədvəldə bizim tərəfimizdən sadələşdirilmiş üsulla müəyyən edilmiş lay təzyiqi göstəricilərinin əvvəllər sınaqdan keçirilmiş üsullarla alınmış göstəricilərlə uyğunluğu görünür.

Hesablamaların nəticələri (bax cədvəl 10) təklif olunan qrafiki metodun qaz və qazkondensatın stasionar axınında, quyunun üç iş rejimində quyuağzı parametrləri nəzərə almaqla lay təzyiqini kifayət qədər yüksək dəqiqliklə təyin etməyə imkan verdiyini göstərir.

Quyunun üç iş rejiminin məlumatlarına əsaslanan modelləşdirmə mədən işlərinin əmək həcmlərini əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına imkan verir.

Beləliklə, təklif olunan üsula görə 3 stasionar iş rejimində alınan məlumatların həcmi layların və quyuların hidrodinamik parametrlərini qiymətləndirmək üçün kifayət edir.

Burada üç stasionar rejimdə işləyən qaz quyusunda aparılmış tədqiqat zamanı əldə edilmiş quyuağzı göstəriciləri haqqında məlumatlardan istifadə edilir. Eyni zamanda, əldə edilmiş məlumatlar, yalnız a və $(b + \theta)$ əmsallarının qiymətlərini deyil, həm də lay təzyiqinin və quyuyu rejiminin qiymətlərini təyin etməyə imkan verən yeni üsulla işlənir.

Hesablamaların nəticələri təklif olunan qrafiki metodun qaz və qazkondensatın stasionar axınında, quyunun üç iş rejimində quyuyu ağzı parametrləri nəzərə almaqla lay təzyiqini kifayət qədər yüksək dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

Bu fəsilə həm də neft yataqlarında keçiriciliyin təyin edilməsi üsulu (Günəşli yatağı təmsalında) işlənmişdir. Neft və qaz ehtiyatlarının hesablanmasında, yataqların işlənmə layihələrinin tərtib edilməsində və ümumiyyətlə onların mənimsənilməsində layların keçiriciliklərinin düzgün təyin edilməsi əsas məsələlərdən biridir. Bununla əlaqədar olaraq yataqlarda müxtəlif üsullarla hidrodinamiki tədqiqatlar aparılır

və bunların nəticəsində lay təzyiqləri və layların süzülmə parametrləri təyin edilir. Bu tədqiqatlarda təzyiqin bərpası üsulu daha geniş tətbiq olunur. Bu üsulla tədqiqat apararkən quyu bir neçə saat, bəzən bir neçə gün dayandırılır, quyuya buraxılmış dərinlik manometri vasitəsilə təzyiqin bərpası əyrisi qurulur və sonra “toxunanlar”, Horner və s. üsullarla layların süzülmə parametrləri hesablanır. Bu üsulların mənfə cəhəti ondan ibarətdir ki, tədqiqatları aparmaq üçün quyu dayandırıldıqda neft itkisinə, bəzi quyularda qumun çökməsi nəticəsində qum tıxacının əmələ gəlməsinə və s. mürəkkəbləşmələrə səbəb olur.

Yataqdakı quyularda hidrodinamiki tədqiqatlar, əsasən qərarlaşmış rejim üsulu ilə aparılır, yəni tədqiq olunan quyunun istismar rejimi quyuağzı ştuserlə dəyişdirilir və rejim qərarlaşdıqdan sonra quyudibi təzyiq, hasilat ölçülür və məlum düstürlə lay təzyiqi hesablanır. Lay təzyiqi hesablandıqdan sonra digər məlum göstəricilərdən istifadə etməklə Düpi düsturu vasitəsilə keçiricilik və süzülmə parametrləri təyin edilir.

Məlum olduğu kimi, Düpi düsturu hidrodinamiki tamamlanmış quyular üçün verilmişdir. Sonralar, layın (yayın) açılma dərəcəsinin xüsusiyyətinə görə, həmin düsturu hidrodinamiki tamamlanmamış quyulara tətbiq etmək məqsədi ilə c_1 , c_2 süzülmə müqaviməti əmsalları əlavə edilmişdir.

c_1 müqavimət əmsalı neft və qazın istismar kəməmindən perforasiya vasitəsilə açılmış dəliklərdən daxil olduğu quyulara şamil edilir. Belə quyularda süzülmə sahəsi S perforatorlarla açılmış kanalların yan səthlərinin sahələri cəmindən ibarət olur. Hesablamayı dəqiqləşdirmək məqsədi ilə həmin sahəni ona ekvivalent sahəli silindrlə əvəz etmək mümkündür.

c_2 əmsalı layın açılma dərəcəsinə xarakterizə edir. Bəzi ədəbiyyatda göstərilir ki, Şurov əyrilərindən istifadə etdikdə c_2 -ni tapmaq üçün layın açılmış qalınlığını (z) onun bütün qalınlığına (h) olan nisbətini təyin etmək lazımdır. Bu nisbi açılma ifadəsi (faizlə) $\delta \frac{z}{h} 100$ absis oxunda qeyd edilir və δ ilə a ($a=h/D$) arasında qurulmuş əyrilərdən c_2 –nin təyin edilməsi göstərilir. Lakin, bu üsulla c_2 –nin tapılması həqiqətə uyğun nəticə vermir. Belə ki, layın tamam qalınlığı

(h) neftli, qazlı olmadığına görə bu qalınlıq boyu tam süzgəc açılmır və bütün qalınlıqdan quyu lüləsinə məhsul daxil olmur. Odur ki, “Layın bütün qalınlığı” ifadəsi əvəzinə “Layın effektiv qalınlığı” ifadəsini işlətmək və hesablamalarda onu nəzərə almaq lazımdır (əgər Şurov əyrisindən istifadəyə ehtiyac varsa).

Yataqların əksər quyularında layların effektiv qalınlığı ayrı-ayrı horizontlar üzrə tam, bəzi quyularda isə horizontun, yaxud lay dəstəsinin bir hissəsi açılır. Bu hal layın dabanı və sonuncunun qeyri-keçirici layla əhatə olunduğu zaman mümkün olur. Bu halda düsturda iştirak edən effektiv qalınlıq mütləq həmin hissənin effektiv qalınlığı kimi götürülməlidir, çünki ümumi effektiv qalınlığı təşkil edən digər parçalar neft və qazın quyu dibinə süzülməsində iştirak etmir və onlar hesablamalarda nəzərə alınmamalıdır.

Əgər layın effektiv qalınlığı tam açılarsa, bu zaman $\delta=100\%$ təşkil edər. Bu o deməkdir ki, layın neftli, qazlı qalınlığı tam açılıb və burada c_2 əmsalı sıfıra bərabərdir.

Qeyd edilənləri nəzərə aldıqda qazılmış və süzgəc açılmış quyular üçün Düpi düsturundan keçiriciliyi aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$k = \frac{Q\mu b_n \ln \frac{R_k}{r_{qekv}}}{2\pi h \Delta P} \quad (7)$$

burada k -keçiricilik, mkm^2 ; Q - quyunun maye üzrə hasilatı, t/gün ; h -layın effektiv qalınlığı, m ; ΔP -təzyiqlər fərqi, MPa ; μ - mayenin özlülüyü, mPas ; b_n -həcm əmsalı; R_k -quyunun qidalanma konturunun radiusu, m ; r_{qekv} -quyunun ekvivalent radiusudur, m .

Bu düsturun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, eksperimental yolla alınmış Şurov əyriələrindən və s. istifadə etmədən quyuların hasilatını və süzülmə parametrlərini hesablamaq mümkündür.

Alınan nəticələr keçiricilik üzrə (“toxunanlar”, Horner) hesablanmış nəticələrə nisbətən 2-5 dəfə artıqdır, orta hesabla keçiricilik FLD üzrə (142-314) 10^{-3}mkm^2 , X horizontu üzrə (115-385) 10^3mkm^2 və IX horizont üzrə (83-326) 10^3mkm^2 təşkil edir və tamamilə kern məlumatlarına uyğun gəlir.

Eksperimental yolla alınmış Şurov əyriələrindən istifadə etmədən quyuların hasilatını və süzülmə parametrlərini hesablamaq mümkündür

“Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqlarının layların kollektor xüsusiyyətlərinin tədqiq edilmiş və lay parametrləri təyin edilmişdir.

“Kürsəngi” yatağının horizontlar üzrə struktur xəritələri, effektiv qalınlığın paylanma xəritələri, məsaməliyin paylanma xəritələri, su ilə doymanın sahə üzrə dəyişmə xəritələri qurulmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində horizontların yatım dərinlikləri, ümumi və effektiv qalınlıqları, tektonik qırılmaları dəqiqləşdirilmiş və bunun əsasında I-VIII horizontlar üzrə bu parametrlərin paylanma xəritələri qurulmuşdur.

“Qarabağlı” yatağının horizontlar üzrə struktur xəritələri, effektiv qalınlığın paylanma xəritələri, məsaməliyin paylanma xəritələri, neftlə doymanın sahə üzrə dəyişmə xəritələri qurulmuşdur.

Hidrodinamiki model əsasında yeni qazılacaq quyuların yeri müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, “Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqlarının işlənmə vəziyyəti bərpa olunduqdan sonra cari neftlə doyma əmsalının sahə üzrə paylanmasından istifadə etməklə yeni, layihələndiriləcək quyunun yeri və kordinatları müəyyənləşdirilmişdir, hər bir horizontun kəsmə pikləri və ümumi dərinliyi təyin olunmuşdur. Layihələndirilmiş hasilat quyuları göstərilməklə “Kürsəngi” yatağının struktur xəritəsi (I horizontun tavanına görə), “Qarabağlı” yatağının struktur xəritəsi (I horizontun tavanına görə) göstərilmişdir.

İşlənmə tarixinin bərpası prosesində hər bir quyunun və ümumi yatağın neft, su, qaz üzrə hasilat göstəricilərinin və təzyiqin dəyişməsinin hesabat qiymətləri faktiki məlumatlarla üst-üstə salınmışdır (identifikasiya olunmuşdur). “Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqları üzrə hasilat göstəricilərinin proqnozu verilmişdir.

“Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqlarının işlənmə tarixi bərpa olunduqdan sonra cari neftlə doyma əmsalının sahə üzrə paylanmasından istifadə etməklə, yeni layihələndiriləcək quyunun yeri və kordinatları müəyyənləşdirilmişdir, hər bir horizontu kəsmə pikləri və ümumi dərinliyi təyin olunmuşdur. Layihələndirilmiş hasilat quyuları göstərilməklə “Kürsəngi” yatağının struktur xəritəsi (I horizontun tavanına görə), “Qarabağlı” yatağının struktur xəritəsi (I horizontun tavanına görə) yeni quyuların yeri verilmişdir.

İşlənmənin son mərhələsində olan neft yataqlarında suvurma prosesi “Kürovdag” yatağı timsalında modelləşdirilmişdir.

Tam işlək hidrodinamik model yaradıldıqdan və işlənmə tarixi bərpa olunduqdan sonra hər iki I və Aşağı Abşeron horizontları üçün cari vəziyyətə uyğun qalıq neftlə doymanın vəziyyəti müəyyənləşdirilmişdir. Son neftlə doymanın paylanması, su-neft konturunun və qalıq neft ehtiyatlarının yerləşməsi məlum olduqdan sonra suvurma prosesinin aparılması üçün vurucu quyuların yerləri müəyyənləşdirilmişdir. Hər iki horizont işlənmənin son mərhələsində olduğundan və çox saylı tektonik bloklardan ibarət olduğundan, suvurma prosesinin səmərəli olması üçün suvurucu quyuların yerləşdirilməsi zamanı qalıq neft ehtiyatlarının yeri və miqdarı ilə yanaşı, horizontu əhatə edən tektonik qırılmalara, su vurucu quyular və onların təsiri altında olacaq hasilat quyularının korrelyasiyasına çox ciddi diqqət yetirilmişdir. Yəni suvurma prosesi ümumi horizont üzrə modelləşdirilsə də, prosesin nəticəsinin səmərəli alınması üçün məsələ ayrı-ayrı tektonik bloklar çərçivəsində lokal şəkildə həll olunmuşdur. Buna görə də daha çox qalıq neft ehtiyatı toplanmış tektonik blokları əhatə etmək üçün əsasən fəaliyyətsiz fondan və çox kiçik hasilatlı işlək quyulardan vurucu quyular kimi istifadə etmək təklif olunmuşdur.

Bundan sonra təklif olunan quyular su vurucu quyular kimi horizontların hidrodinamik modelinə yerləşdirilmiş, suvurmanın başlama tarixi, vurulacaq dərinliklər verilərək eksperiment xarakterli hesablamalar aparılmış, horizontların udma qabiliyyətləri (vurulacaq suyun həcmi), cari lay təzyiqlərindən asılı olaraq suyun vurma təzyiqləri və s. müəyyən olunmuşdur. I və Aşağı Abşeron horizontlarına təklif olunan quyular haqqında məlumatlar cədvəl 10-da verilmişdir.

Modeldə suvurma prosesinin təsirini öyrənmək məqsədilə, horizontların 10 il ərzində suvurma ilə işlənməsi zamanı hasilat göstəriciləri proqnozlaşdırılmış və bu proqnoz göstəriciləri suvurma prosesi olmadan aparılan işlənmə göstəricilərinin proqnozu ilə müqayisə edilmişdir. Qeyd edək ki, işlənmə göstəricilərinin proqnozlaşdırıldığı müddətdə yeni hasilat quyularının qazılması planlaşdırılmamışdır.

Horizontlar üzrə 10 il ərzində suvurma ilə və suvurmasız cari neft hasilatlarının proqnozu verilmişdir.

«Kürovdağ» yatağının I və Aşağı Abşeron horizontlarına suvurma prosesinin modelləşdirilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

- I və Aşağı Abşeron horizontlarında suvurma prosesinin aparılmasının perspektivli olması müəyyənləşdirilmişdir;

- I horizonta 8 quyu işlək fondan, 3 quyu fəaliyyətsiz fondan olmaqla 11 suvurucu quyu, Aşağı Abşeron horizontuna isə işlək və fəaliyyətsiz fondun hər birindən 5 quyu olmaqla 10 suvurucu quyu təklif olunmuşdur;

- I horizont üzrə hər bir quyuya 12 MPa təzyiqlə, orta hesabla 180 m³/gün həcmində, Aşağı Abşeron horizontuna isə 10 MPa təzyiqlə, orta hesabla 155 m³/gün həcmində suyun vurulması mümkünlüyü göstərilmişdir;

- I horizontun suvurmaqla işlənməsi prosesində 10 il ərzində əlavə olaraq 453696 m³ neft, Aşağı Abşeron horizontundan isə 230108 m³ neft alınması proqnozlaşdırılmışdır.

Bu fəsilə daha sonra “Bahar” yatağının işlənməsi prosesində bloklararası əlaqənin və quyuların qarşılıqlı təsirinin tədqiqi model əsasında öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bir sıra quyular əsas istismar quyularını drenaj sahəsində yerləşməklə kiçik drenaj sahəsini əhatə edirlər. Xəritəyə əsasən quyuların bloklarda sahə üzrə səmərəli yerləşdirilməsini təyin etmək və optimal sayda hasilat quyularının qazılmasını proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Analoji olaraq kondensat hasilatına görə quyuların drenaj zonaları xəritələri qurulmuşdur. Hər bir horizontda (X, QÜQ) quyular arasında əmələgələn qarşılıqlı əlaqəni təyin etmək üçün drenaj əmsalları təyin edilmiş və xəritələri qurulmuşdur.

Aparılmış hesablar nəticəsində, bərabər korrelyasiya əmsalları xəritəsi qurulmuş və bunun əsasında quyulararası qarşılıqlı əlaqənin zəif və yaxud güclü olması müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, korrelyasiya əmsalı 0,5-dən kiçik olan sahələrdə quyular arasındakı qarşılıqlı əlaqənin zəif olduğunu göstərir. Korrelyasiya əmsalı 0,5-dən

böyük olan sahədə yerləşən quyuların qarşılıqlı əlaqəsi nisbətən yüksəkdir.

Həmçinin material balansından istifadə etməklə X horizont və QÜQ lay dəstəsinin ilkin ehtiyatı və çıxarılabilən qalıq ehtiyatı qiymətləndirilmiş, təzyiqin illər üzrə dəyişmə dinamikası izlənmiş və proqnozlaşdırılmışdır.

Beşinci fəsildə işlənən yeni texnologiya və avadanlıqların mədən şəraitində tətbiqi öz əksini tapmışdır.

Neft mədən avadanlığında qeyri-üzvi duzların çökməsinə qarşı işlənmiş yeni tərkibin H.Z. Tağıyev adına NQÇİ-də lay sularının utilizasiyası xidmət sahəsi avadanlıqlarında sınaqları aparılmışdır. Sınaqlar zamanı duzçökmələrə qarşı hazırlanmış reagentin 3 tonu 2 saat fasilə verməklə 100 ton həcmində lay suları toplanmış çənə vurularaq 30 dəqiqə müddətində saxlanmışdır. Reagent verilməmişdən və reagent verildikdən sonra müvafiq analizlərin müqayisələri aparılmışdır. Qeyri üzvi duz çökmələrinə qarşı işlənmiş yeni tərkibin vurulması nəticəsində bütün hallarda ionların miqdarının artması işlənmiş tərkibin təsirindən duz çökmələrinin qarşısının alındığını göstərir.

Gel əmələ gətirən tərkiblə suyun təcridi üçün yeni işlənmiş texnologiyasının tətbiqi “Neft Daşları” NQÇİ-nin 2649, 2210, 1858, 1134, 2619, 2674, 2063, 2676, 1922, 1939, 2686, 2687 sayılı quyularında suyun təcridi məqsədilə 2019-2021 - ci illərdə gel əmələ gətirən tərkibdən istifadə etməklə tətbiq işləri aparılmış və ümumilikdə 391 ton əlavə neft alınmışdır.

Qaz və qaz-kondensat quyuları üçün yeni texnologiya ilə hazırlanmış quyu süzgəcinin tətbiqi quyudibi süzgəc avadanlığının tətbiqi ilə quyu dibinə süzülüb gələn və qaldırıla bilməyən mexaniki qarışıqların qarşısını almaqla təmirlərarası müddəti və debiti artırmaq mümkün olmuşdur. “28 May” NQÇİ-də 222 sayılı qum təzahürlü quyularında quyudibi məftilli süzgəc kompleksinin tətbiqi aparılmışdır. Gündəlik hasilat tətbiqdən əvvəl 35 t neft, 22 t su olduğu halda tətbiqdən sonra susuz 80 ton neft və 17000 m³/gün qazla istismara daxil olmuş, əlavə olaraq 580 ton neft və 1,5 mln m³ qaz alınmışdır.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan hidrodinamiki modelləri yaradılmışdır:

-“Qarabağ” yatağının işlənmə layihəsinə əsasən “Əşrəfi”, “Aypara”, yataqlarının potensialından istifadə perspektivliyinin qiymətləndirilməsi araşdırılmışdır;

-“Əşrəfi” və “Aypara” strukturlarının geoloji və hidrodinamiki modellərinin qurulmuş və hasilat göstəricilərinin proqnozu verilmişdir;

-“Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqları üçün qurulmuş hidrodinamiki model əsasında yeni qazılacaq quyuların yeri müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, “Kürsəngi” və “Qarabağlı” yataqlarının işlənmə vəziyyəti bərpa olunduqdan sonra cari neftlə doyma əmsalının sahə üzrə paylanmasından istifadə etməklə yeni, layihələndiriləcək quyunun yeri və koordinatları müəyyənləşdirilmişdir, hər bir horizontu kəsmə pikləri və ümumi dərinliyi təyin olunmuşdur;

-“Ümid” yatağının V və VII horizontları üzrə qurulmuş 3D geoloji modeli “upscaling” olunaraq hidrodinamik “grid” alınmış və bütün məlumatlar verilmişdir. Geoloji model hidrodinamik modelə yüklənmişdir. “Şahdəniz” yatağı məlumatlarının analogiyasından istifadə etməklə V və VII horizontların vahid hidrodinamiki modelləri qurularaq işlənmə tarixi bərpa olunmuşdur. 3 müxtəlif variantda V və VII horizontların işlənmə planı tərtib olunmuş və bu horizontların işlənmə göstəriciləri 2040-cı ilə kimi proqnozlaşdırılmışdır;

-“Bahar” yatağı üçün işlənmiş hidrodinamik model əsasında hər bir horizontda (X, QÜQ) quyular arasında əmələ gələn qarşılıqlı əlaqəni təyin etmək üçün drenaj əmsalları təyin edilmiş və xəritələri qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, bir sıra quyular əsas istismar quyularının drenaj sahəsində yerləşməklə kiçik drenaj sahəsini əhatə edirlər. Bununla bərabər X horizont və QÜQ lay dəstəsinin ilkin ehtiyatı və çıxarıla bilən qalıq ehtiyatı qiymətləndirilmiş, təzyiqin illər üzrə dəyişmə dinamikası izlənmiş və proqnozlaşdırılmışdır.

2. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının modelləşdirilməsi əsasında laya təsir üsulları layihələndirilmişdir:

-“Dayaz Sulu Günəşli” yatağında suvurmaya keçirilməsi nəzərdə tutulan quyuların strukturda optimal yerləşməsi, vurula bilən suyun

optimal miqdarı, vurulan suyun “Dayaz Sulu Günəşli” yatağının işlənmə göstəricilərinə təsiri tədqiq olunmuş, intensivləşdirilməsi nəzərdə tutulan suvurma prosesinin effektivliyi proqnozlaşdırılmışdır;

-“Dayaz Sulu Günəşli” yatağında qazvurmaya keçirilməsi üçün injeksiya quyularının strukturda optimal yerləşməsi, vurulan qazın optimal həcmi və işlənmə göstəricilərinə təsiri tədqiq olunmuş, qazvurma prosesinin effektivliyi proqnozlaşdırılmışdır;

-«Kürovdağ» yatağının horizontlarına suvurma prosesinin modelləşdirilməsi nəticəsində I və Aşağı Abşeron horizontlarında suvurma prosesinin aparılmasının perspektivli olması müəyyən edilmişdir. I horizontun suvurmaqla işlənməsi prosesində 10 il ərzində əlavə olaraq 453696 m³ neft, Aşağı Abşeron horizontundan isə 230108 m³ neft alınması proqnozlaşdırılmışdır.

3.Qazlift quyularının istismar səmərəliliyini artırmaq məqsədi ilə riyazi və texnoloji üsullar işlənmişdir:

- Qazlift quyularında arqumentlərin qrupla hesablanması üsulu əsasında təzyiq qradiyentini təyin edilməsi üçün riyazi model işlənmişdir;

-Qazlift quyularının səmərəli istismarını təmin etmək və texnoloji hazırlanmış qazı quyuya lazımi həcmdə vermək məqsədi ilə sərf tənzimləyicisi və işəburaxma qurğuları işlənmişdir.

4.Neft və qaz-kondensat yataqlarının tədqiqatlarının yeni interpretasiya üsulları işlənmişdir:

- Neft quyularının qararlaşmamış rejimdə tədqiqatlarının yeni interpretasiya üsulu işlənmişdir;

-Qaz-kondensat quyusunu saxlamadan quyuağzı verilənlər əsasında layın və quyunun parametrlərinin təyini üsulu işlənmişdir.

5.Neft və qaz quyuların istismar səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün yeni üsullar işlənmişdir:

-Texnoloji əməliyyatlar üçün gel əmələ gətirən tərkibləri işlənmişdir;

-Qaz və qaz-kondensat quyuları üçün quyuyu süzəci işlənmişdir;

-Qeyri-üzvi duzçöküntülərinin qarşısını almaq üçün tərkiblər işlənmişdir.

6. Maye-qaz sisteminin laya təsir imkanları tədqiq edilmiş və yeni neftveriminin artırılması üsulu işlənmişdir. Hazırlanmış bircins və təbəqəli qeyri-bircins məsaməli lay modellərində təcrübələr aparılmışdır. Təcrübələr nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir :

-çıxışı girişi ilə müqayisədə 45° yuxarı olan bircinsli məsaməli lay modelindən neftin qazla sıxışdırılması zamanı son neftlə sıxışdırma əmsalı modelin horizontal vəziyyətinə nisbətən 3,9 % çoxdur. Əgər çıxış bucağı girişdən 45° aşağıdadırsa, bu halda neftlə sıxışdırma hər iki haldan (uyğun olaraq, 9,4% və 5,5%) daha yüksəkdir;

-çıxışı girişi ilə müqayisədə 45° yuxarı olan qeyri-bircinsli məsaməli lay modelindən neftin qazla sıxışdırılması zamanı son neftlə sıxışdırma əmsalı modelin horizontal vəziyyətinə nisbətən 2,2 % çoxdur. Əgər çıxış bucağı girişdən 45° aşağıdadırsa, bu halda neftlə sıxışdırma hər iki haldan (uyğun olaraq, 7,7% və 5,5%) daha yüksəkdir;

-neftin su və qaz porsiyaları ilə sıxışdırılması zamanı bircins mühitindəki neftlə sıxışdırma əmsalı təbəqəli qeyri-bircins mühitdəki neftlə sıxışdırma əmsalına görə 7,1% çoxdur;

-SAM məhlulu və qazla sıxışdırmanı su qaz qarışıqlı sıxışdırma ilə müqayisə etdikdə neftlə sıxışdırma əmsalı bircinsli məsaməli mühitdə 15,2% çoxdur, təbəqəli qeyri –bircins məsaməli mühitdə isə 14, 3% çoxdur;

-müəyyən edilmişdir ki, neftin məsamələrdən SAM məhlulu və qaz qarışığı ilə sıxışdırılması zamanı sıxışdırma əmsalı bütün digər işçi agentlərlə müqayisədə daha yüksəkdir.

7. Təklif olunan üsullar uğurla istehsalatda tətbiq olunmuşdur:

-H.Z.Tağıyev adına NQÇİ-də lay sularının utilizasiyası xidməti sahəsi avadanlıqlarında baş verən duzçökmələrin aradan qaldırılması məqsədilə qeyri-üzvi yeni tərkibin lay sularına tətbiqi aparılmışdır;

-“Neft Daşları” NQÇİ-də suyun təcridi məqsədilə işlənmiş gel əmələgətirici tərkibin tətbiqi nəticəsində ümumilikdə 391 ton əlavə neft və “28 May” NQÇİ-də qum təzahürünə qarşı quyudibi məftilli süzgəc kompleksinin tətbiqindən əlavə olaraq 580 ton neft və 1,5 mln m^3 qaz alınmışdır. Ümumilikdə dissertasiya işinin nəticələrinin tətbiqindən 971 ton əlavə neft və 1,5 mln m^3 qaz hasil olunmuşdur.

Dissertasiya mövzusu üzrə çap edilmiş işlərin siyahısı.

1. Аббасов, З.Я., Юсифов, Ю.Б. Абдуллаев, В.Д., Метод определения параметров пластов и скважин по замерам на устье работающей скважины // АМЕА-nın xəbərləri, Bakı 1998, №2, səh. 44-47.
2. Abdullayev, V.C., Həmidov, N.N. “Bulla-Dəniz” və Nərimanov adına NQÇİ-lərdən nəql olunan qazın faza çevrilmələrinin tədqiqi // “Xəzərneftqazyataq-2004” Elmi-təcrübi konfransın məruzələri, noyabr 2004, səh. 148-151.
3. Abdullayev, V.C. “Günəşli” yatağında qazlift üsulu ilə işləyən quyuların məhsuldarlığının artırılması yolları // “Xəzərneftqazyataq-2004” Elmi-təcrübi konfransın məruzələri, noyabr 2004, səh. 151-155.
4. Abdullayev, V.C., İsmayılov, Ş.Z. Neft yataqlarında keçiriciliyin təyin edilməsi üsulu // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2005, №4, səh. 25-28.
5. Абдуллаев, В.Д., Гусейнов, М.А., Набиев, К.М. Исследование степени проводимости тектонических разломов в процессе разработки месторождения «Бахар» // Материалы IX Международного Энергетического Форума «Газ и нефть СНГ». Ялта 14-16 сентября 2006, стр. 1.
6. Abdullayev, V.C., Hüseynov, M.Ə., Nəbiyev, K.M. “Bahar” yatağının işlənməsi prosesində bloklararası əlaqənin və quyuların qarşılıqlı təsirinin tədqiqi // ”Neftqazlayihə” İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2008, № 24, səh.96-100.
7. Abdullayev, V.C., Hüseynov, M.Ə., Mustafayev, R.T., Həsənəliyev, M.Q. “Kürovdağ” yatağının PS01 və AP01 horizontlarının geoloji modellərinin qurulması // “Neftqazlayihə” İnstitutunun Elmi Əsərləri 2009, № 25 səh. 10-17.
8. Abdullayev, V.C., Hüseynov, M.Ə., Nəbiyev, K.M., Həmidov, N.N. “Kürovdağ” yatağına suvurma prosesinin modelləşdirilməsi/ “Neftqazlayihə” İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2009, № 25, səh. 93-101
9. Abdullayev, V.C., Hüseynov, M.Ə., Nəbiyev, K.M., Həmidov, N.N. Perspektiv strukturun hidrodinamik modelinin qurulması və işlənmə göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasına dair // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2009, № 8-9, səh.79-81.

10. Абдуллаев, В.Д., Гусейнов, М.А., Набиев, К.М., Гамидов, Н.Н. О создании гидродинамической модели и прогнозировании показателей разработки перспективной газоконденсатной структуры // “Neftqazalmitədqiqatlayihə” İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2010, №1, səh. 29-33.
11. Abdullayev, V.C., Hüseyinov, M.Ə., Həmidov, N.N., Səfərov, N.A. İşlənmənin son mərhələsində olan neft yataqlarında suvurma prosesinin modelləşdirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2010, №5, səh. 22-25.
12. Hüseyinov, M.Ə., Abdullayev, V.C., Həmidov, N.N., Nəbiyev, K.M. Müasir proqram vasitələrindən istifadə etməklə layihələndirilən quyuların hasilat göstəricilərinin proqnozlaşdırılması // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2010, №12, səh. 23-25.
13. Абдуллаев, В.Д., Гусейнов, М.А., Набиев, К.М., Гамидов, Н.Н. Исследование влияния закачки воды в глубоководную часть месторождения «Гюнешли» на показатели разработки его мелководной части с использованием гидродинамической модели // “Neftçixarmada yeni texnologiyalar” Beynəlxalq elmi-təcrübi Konfransın Məruzələrinin Tezisləri, 25-26 fevral 2010, səh. 75.
14. Абдуллаев, В.Д., Гамидов, Н.Н. Прогнозирование показателей разработки перспективной газоконденсатной структуры с помощью гидродинамической модели // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана», Актау, 23-25 февраля 2011, Том I, стр.256-258.
15. Абдуллаев, В.Д. Исследование влияния закачки воды и изменение показателей разработки месторождения с помощью гидродинамической модели // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана», Актау, 23-25 февраля 2011, Том I, стр. 262-265.
16. Абдуллаев, В.Д. Моделирование влияний на нефтяные пласты на поздней стадии разработки//Тезисы докладов VIII Международной научно-практической нефтегазовой конференции «Использование инновационных подходов для повышения

эффективности бурения и ремонта скважин», Кисловодск, 10-14 октября 2011, стр. 35.

17. Abdullayev, V.D., Mammadov T.N. Comparison of reservoir simulator and grids // «Neftqazıxarmada yeni texnologiyalar» II Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans, Bakı, 06-07 sentyabr 2012, səh. 108-110.

18. Süleymanov, B.Ə., Abdullayev, V.C Gel əmələgətirici tərkib. Azərbaycan Respublikasının Patenti İ20120048, 2012-ci il.

19. Абдуллаев, В.Д. Исследование интенсификации закачки воды на основе моделирования процесса разработки месторождения «Гюнешли» // “Neftqaz elmi-tədqiqatlayihə” İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2012, № 1, səh.16-24.

20. Абдуллаев, В.Д. Моделирование процесса закачки воды в нефтяные месторождения на поздней стадии разработки // Труды V Международной научно-практической конференции «Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии», КБТУ, Алматы, 21-22 февраля 2013, стр. 279-280.

21. Abdullayev, V.D., Mammadov, T.N. Comparison of grids and unstructured gridding approach in optimization of hydrodynamic modeling // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», Актау, 25-26 апреля 2013, часть 1, стр.62-64.

22. Абдуллаев, В.Д. Исследование влияния закачки воды на показатели разработки месторождения «Гюнешли»//Материалы Международной научно-практической конференции, «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», Актау 25-26 апреля 2013, часть 1, стр.204-207.

23. Абдуллаев, В.Д., Гамидов, Н.Н. Гидродинамическое моделирование и прогнозирование показателей разработки перспективных структур // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», Актау, 25-26 апреля 2013, часть 1, стр. 207-210.

24. Абдуллаев, В.Д. Метод определения динамического градиента давления в наклонных газлифтных скважинах//X Международная

научно-практическая нефтегазовая конференция, посвященная 50-летию создания СЕВКАВНИПИГАЗ и 20-летию ОАО «Северо - Кавказский научно-исследовательский проектный институт природных газов», Ставрополь, 21-24 октября 2013, стр. 65-66.

25. Абдуллаев, В.Д. Моделирование и прогнозирование показателей эксплуатации горизонтальной скважины//XI Международная научно-практическая нефтегазовая конференция Кисловодск, 27-31 октября 2014, стр.58-59.

26. İsmayilov, F.S., Suleymanov, B.Ə., Abdullayev, V.C., Vəliyev, E.F., Bayramova, Ş.S. Geləmələgətirici tərkib Azərbaycan Respublikasının Patenti İ 20140033, 2014-cü il.

27. Hüseynov, M.Ə., Abdullayev, V.C., Nəmidov, N.N., Heydərov, O.İ., Məhərov, C.Ş., Qasımov, İ.A. Lay və quyu modelləri əsasında üfiqi quyuların istismar göstəricilərinin proqnozlaşdırılması // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2014, № 5, səh. 13-18.

28. Абдуллаев, В.Д., Гусейнов, М.А., Исмаилов, М.М., Набиев, К.М. Создание трехмерной геологической модели месторождения «Гюнешли» для повышения эффективности доразработки // SOCAR Proceedings, 2014, № 2, стр. 75-82.

29. Абдуллаев, В.Д., Гусейнов, М.А., Гамидов, Н.Н. Прогнозирование режимов работы горизонтальной скважины в зависимости от различных параметров, XII Международная научно-практическая нефтегазовая конференция // Кисловодск, 28 сентября-2 октября 2015, стр. 26-27.

30. Абдуллаев, В.Д., Ибрагимов, Х.М., Казимов, Ф.К., Шафиев, Т.Х. Экспериментальные исследования вытеснения нефти газом и водогазовыми смесями // SOCAR Proceedings, 2016, № 1 стр. 51-57.

31. Mammadov, T., Javadzade, R., Abdullayev, V. Impact of Thin Oil-rim to the Development of Gaz-condensate Fields in the south caspian Basin // SPE-189010-MS, SPE Annual Caspian Technical Conference and Exhibition held in Baku, Azerbaijan, 1-3 November 2017, 13 p.

32. İsmayilov, F.S., Nəsibov, S.M., Kazımov Ş.P., Əfəndiyev, İ.Y., Abdullayev, V.C. Qaz və qaz-kondensat quyuları üçün quyu süzgəci. Azərbaycan Respublikasının Patenti İ20200008, 2020-ci il.

33. Абдуллаев, В.Д. Сравнительное исследование эксплуатационных характеристик наклонных вертикальных газлифтных скважин и изучение влияния градиента давления // SOCAR Proceedings 2020, № 3 стр.108-116.
34. Abdullayev, V.C. New approach for two-phase flow calculation of artificial lift // SOCAR Proceedings 2021, № 1, p.49-54.
35. Ismayilov, Sh.Z., Abdullayev, V.C., Garagozov, E.Sh., Qasimov, I.A., Ismayilov, Z.Z. Application of drilling of multilateral well on the basis of new technology and model in south Caspian basin // SOCAR Proceedings 2021, № 3, p.31-35.
36. Abdullayev, V.C. Maili və şaquli qazlift quyularının istismar xüsusiyyətlərinin müqayisəli araşdırılması və təzyiqlə qradientinin təsirinin öyrənilməsi//Scientific Petroleum, 2021, №1, səh. 46-55.
37. Abdullayev, V.C. Neft və neft-qaz yataqlarının daimi fəaliyyətdə olan geoloji - texnoloji (hidrodinamik) modellərinin yaradılmasının əsas istiqamətləri, Bakı, 2021, 160 səh.
38. Səmədov, A.M., Ağazadə, Ə.D., İsmayılov, O.D., Abdullayev, V.C. Quyularda neft və qazın hasilatı zamanı əmələ gələn qeyri-üzvi duzçöküntülərinin qarşısını almaq üçün tərkib.Azərbaycan Respublikasının Patenti İ 20210088, 2021-ci il.
39. Abdullayev, V.C. Qazlift quyuları üçün xüsusi sərt tənzimləyici quyudaxili qurğu // Scientific Petroleum , 2022, № 1, s.46-51.
40. Абдуллаев, В. Дж. Исследование закона движения газожидкостной смеси и определение уравнения в зависимости от геометрического положения подъемных труб в пространстве // Булатовские чтения, Краснодар 2022, № 1, s. 143-149.

Tədqiqatçının dərc olunmuş əsərlərdə şəxsi töhfəsi:

[3, 15, 16, 19, 20, 22, 24, 25, 33, 34, 36, 37, 39, 40] sərbəst şəkildə yerinə yetirilmişdir;

[1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 21, 23, 26, 28, 29, 30] məsələnin qoyuluşu, tədqiqatların keçirilməsində iştirak, nəticələrin ümümləşdirilməsi;

[9, 12, 18, 27, 31, 32, 35, 38] məsələnin qoyuluşu, tədqiqatların keçirilməsi və nəticələrin ümümləşdirilməsində iştirak.

Dissertasiyanın müdafiəsi 01 mart 2024-cü il tarixində saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Bakı şəhəri, Azadlıq pr.20

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 29 yanvar 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 25.01.2024
Kağızın formatı: A5
Həcm: 76991
Tiraj: 100