

ŞİRƏLİ İSKƏNDƏR

NEFT-QAZ  
MÜHƏNDİSLİYİNİN  
MÜASİR PROBLEMLƏRİ

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin  
İşlər İdarəsi  
PREZİDENT KİTABXANASI

BAKİ – “ELM” – 2019

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin Elmi Şurasının  
16 oktyabr 2019-cu il tarixli iclasının 02 sayılı protokolunun qərarı ilə  
dərslük kimi təsdiq edilmişdir

UOT[552.1:53]:662.27

**Elmi redaktor:** R.S.İbrahimov  
*ADNSU-nun "Neft-qaz mühəndisliyi"  
kafedrasının dosenti, t.e.n.*

**Rəyçilər:** Q.M.Əfəndiyev  
*AMEA-nın müxbir üzvü, t.e.d., prof.*  
R.T.İsmayılov  
*ADNSU-nun "Faydalı qazıntı yataqlarının  
geologiyası və işlənməsi" kafedrasının  
müdiri, t.e.n. dosent*

**Şirəli İskəndər Yaqub oğlu.**

Neft-qaz mühəndisliyinin müasir problemləri.  
Bakı: Elm, 2019, – 496 s.

ISBN 978-9952-514-93-6

*Dərslük neft-qaz sənayesində qazıma, quyuların istismarı, ətraf mühitin mühafizəsində yaranan müasir problemlərə həsr edilmişdir. Neft və qaz sənayesinin sürətli inkişafı qarşıya bir sıra yeni texniki və ictimai problemlər qoymuşdur. Burada ilk növbədə yeni neft və qaz yataqlarının aşkar edilib və tez bir zamanda istismara verilməsi problemi göstərilmişdir. Bununla yanaşı köhnə yataqlarda neft və qaz hasilatının sabitləşdirilməsi və artırılması məsələlərinə də baxılmışdır.*

*Dərslük ali texniki məktəblərində magistr təhsil pilləsində oxuyan tələbələr üçün yazılmışdır. Bu kitabdan həm də neft sənayesində çalışan mütəxəssislər də istifadə edə bilərlər.*

655(07) – 2019

© İ.Şirəli. 2019

## MÜNDƏRİCAT

Giriş .....	5
1. Neft quyularının qazılmasının və neft yataqlarının işlənməsinin mahiyyəti .....	9
2. Neft-qaz sənayesində innovasiya .....	17
3. Milli innovasiya sisteminin innovasiya layihələrində tətbiqi aspektləri .....	24
4. İnnovasiya prosesinin idarəetmə texnologiyası və metodları .....	26
5. Maddi resurslardan səmərəli istifadə olunmasında elektronika və kompüter təminatının əhəmiyyəti .....	43
6. Neft yataqlarının işlənməsi haqqında əsas anlayışlar .....	52
7. Karbohidrogen ehtiyatlarının metodoloji təsnifatı və praktiki dəyərləndirilməsi .....	64
8. Neftlərin əlamətlərə görə təsnifləşdirilməsi. Azərbaycanın neft-qaz ehtiyatları .....	74
9. Neftqaz yataqlarının işlənməsinin müasir vəziyyəti. Neftin çıxarılmasında tətbiq olunan istismar üsulları .....	84
10. Hasilatın intensivləşdirilməsində ehtiyatların 4D kartoqrafiya texnologiyalar əsasında qiymətləndirilməsi .....	88
11. Neft və qaz yataqlarına süni təsir üsulları .....	106
12. Neftverimi əmsalının artırılmasında yeni texnikanın tətbiqinin qiymətləndirilməsi .....	119
13. Neft yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsi .....	142
14. Neftqazçıxarma sənayesi müəssisələrində istehsal xərclərinin formalaşması .....	150
15. Neft-qaz sənayesində investisiya .....	178
16. Quyunun geoloji kəşifinin tərtibi və neft yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsi .....	208
17. Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı sahə elminin təmas təbii sual-təzahürləri .....	247

## GİRİŞ

18. Qazımda baş verən mürrəkəbləşmələr və onların aradan qaldırılması .....	259
19. Qəzalar və onların aradan qaldırılması .....	335
20. Neft quyularının qazılmasında süxurların bərkliyinin azaldılması (Rebinder effekti) .....	359
21. Quyuların keyfiyyətli sementlənməsinin tədqiqi .....	389
22. Dəniz quyularının qazılması zamanı ətrafı çirkləndirən mənbələr .....	445
23. Neftin çıxarılmasının texnika və texnologiyası .....	472
Ədəbiyyat .....	491

Neft və qaz sənayesinin sürətli inkişafı qarşıya bir sıra yeni texniki və ictimai problemlər qoymuşdur. İlk növbədə yeni neft və qaz yataqlarının aşkar edilib və tez bir zamanda istismara verilməsi problemini göstərmək lazımdır. Bununla yanaşı köhnə yataqlarda neft və qaz hasilatının sabitləşdirilməsi də mühüm məsələlərdəndir. Neft və qazın uzaq məsafəyə nəql edilməsi xalq təsərrüfatının xammal və yanacaq təchiz olunmasında böyük əhəmiyyətə malik olub, əsas problemlərdən hesab olunmalıdır. Hazırda tələb olunan enerjinin 70%-ni neft və qazın hesabına ödənilir. Yanacağa olan tələbatın sürətlə artması müəyyən müddətdən sonra onun tükənməsinə səbəb ola bilər. Müxtəlif hesabatlarla görə bu müddət 25-50 il arasında dəyişir. 1973-cü ildə bir sıra neft hasil edən xarici ölkələrdə neftin satış qiymətinin artırılması dünya miqyasında enerji böhranına səbəb oldu. Bu problemin həlli elmi-texniki tərəqqi ilə sıx əlaqədardır. Enerji böhranı probleminin həlli olan qənaətlə yanaşı başqa enerji növlərindən də istifadə etməkdir. Energetika sahəsində istilik-nüvə sahəsinə keçmək buna yaxşı nümunə ola bilər. Nüvə enerjisi ilə yanaşı başqa enerji mənbələrindən – günəş, su, külək, vulkan və s. istifadə edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Təbii enerjiyə qənaət etmək tədbirlərindən biri avtomobil və hava nəqliyyatı vasitələrini iki dəfə azaldıb dəmiryol nəqliyyatına üstünlük vermək, böyük enerji tələb edən istehsal proseslərini azaltmaq, alüminiumu dəmirə, plastik kütlələri ağacla, yuyucu maddələri isə sabunla əvəz etmək nəzərdə tutulur.

Hesablamalara görə yuxarıda göstərilən tədbirlər 1945-ci ildən həyata keçirilsə idi, 1970-ci ildə iqtisadi inkişafa zərər vermədən təbii enerji sərfini 66% azaltmaq mümkün olardı. Əlbəttə bu rəqəmlər əhalisi dünya əhalisinin 6%-ni, sərf etdiyi enerji isə dünya üzrə sərf olunan enerjinin üçdə birini təşkil edən ölkələrə aiddir. Belə ki, ABŞ-da adam payına düşən orta enerji sərfi başqa ölkələrə nisbətən 6 dəfədən artıqdır.

Məlumdur ki, enerji ehtiyatı müəyyən dərəcədə insan həyatının təminat vasitəsi sayılır.

Qeyzenberq yazır ki, təbii enerji həyatda yaranan bütün dəyişikliklərin səbəbkarıdır, yəni o, həyatın açarıdır.

Azərbaycan Respublikasının müstəqilliyinin əvvəllərindən iqtisadiyyatın sürətlə inkişaf etməsi üçün neft və qaz ehtiyatlarının mənimlənməsi, Xəzər dənizinin enerji resurslarının işlənməsi və ixracı Azərbaycan neft strategiyasının əsas məhsuludur.

Azərbaycan Respublikasının əsas təbii sərvəti hesab olunan neft ölkənin böyük gələcəyi və çiçəklənməsi ilə bağlıdır. Respublikada neft ehtiyatları 3 milyard tondan artıq qiymətləndirilir. Bu ehtiyat əlverişli geoloji-geofiziki şəraitdə toplanmış və yüksək keyfiyyətə malikdir. Neftli sahələrin yalnız 20%-i tədqiq olunmuşdur və bəzi qiymətləndirilmələrə görə yerin təkində 3,5 milyard tona qədər kəşf olunmamış neft vardır. Bütün bunların kəşfi və mənimlənməsi üçün qazımda avtomatlaşdırılmış idarə sistemlərinin təşkili vacibdir.

Son illər elm tərəfindən təşkilat və idarə sistemləri məsələləri daha çox diqqət mərkəzinə çevrilir ki, bu da bir sıra səbəblərdən irəli gəlir. Praktikanın bu tələbatları xüsusi elmi üsulların tətbiqini tələb edir. Avtomat idarəetmə sistemləri adətən "əməliyyatların tədqiqi" başlığı altında birləşdirilir.

İnsan fəaliyyətində müəyyən qərarın qəbulu bəşəriyyətin özü kimi yaşlıdır. Adətən sadə əməliyyatlarda insan heç bir xüsusi hesablamalar etmədən qərar qəbul edir. Bunu o özünün təcrübəsinə və sağlam iradəsinə əsaslanaraq edir. Lakin daha mürəkkəb əməliyyatlarda belə hərəkət etmək ciddi səhvlərə səbəb ola bilər.

Əlbəttə, çətin əməliyyatlarda belə intuitiv təcrübəyə əsaslanaraq düzgün hərəkət etmək olar, lakin qərar riyazi üsullara əsaslanma daha səmərəli olar.

Tədbirlərin həyata keçirilməsində heç bir təcrübə olmadıqda qərarın qəbulu daha da mürəkkəbləşir, deməli sağlam idrak burada heç bir şeyə əsaslanma bilməz, intuisiya isə aldada bilər. Ümumiyyə-

yətlə, təklif edilən tədbirlər mürəkkəb olduqca ona daha çox maddi vəsait sərf olunur. Belə tədbirlərin həyata keçirilməsinin nəticələri müxtəlif ola bilər ki, məhz burada da "idarəvi" qərarlara yol verilməlidir.

"Əməliyyatların tədqiqi" elmi düzgün qərarların insanlar tərəfindən qəbulunu asanlaşdıran riyazi hesablamalarla məşğul olur.

Əsası ilk dəfə hərbi məsələlər sahəsində yaranmış əməliyyatların tədqiqi zaman keçdikcə bu dərəcəyədən çıxmışdır.

Əməliyyatların tədqiqi məsələlərinin spesifikası və onların səciyyəvi xüsusiyyətləri ilə yaxından tanış olmaq üçün aşağıdakılara baxaq.

1. Zavod müəyyən bir məmulat istehsal edir. Bu məmulatların yüksək keyfiyyətini təmin etmək üçün seçmə nəzarət sistemi təşkil edilir. Bu nəzarətin səmərəli şəkildə təşkil olunması tələb olunur, yəni nəzarət ediləcək hissənin miqdarı; nəzarət əməliyyatlarının ardıcılığı; məmulatların zay çıxarılması qaydaları və s. elə seçmək lazımdır ki, keyfiyyətin tələb edilən səviyyəsi minimal xərclərlə təmin olunsun.

2. Quyunun qazılması üçün rejim parametrləri ilə seçilməlidir ki, qazıma həm də ucuz başa gəlsin. Bunun üçün qazıma üsulundan asılı olaraq aşağıdakı parametrlər seçilməlidir: rotor qazımasında boyuna yük və dövrlər sayı; turbin qazımasında boyuna yük və nasosun sürəti; elektrik qazımasında boyuna yük.

3. Dəniz neft yatağının işlənməsi zamanı aşağıdakı parametrləri elə seçmək lazımdır ki, neft ən aşağı maya dəyəri ilə istehsal edilsin. Bunun üçün: fərdi dəniz əsaslarını sayı, onların yerləşdirilməsi, bir platformadakı quyuların sayı.

4. Xammal ilə bir qrup sənaye müəssisələrini təchiz etmək lazımdır. Mümkün xammal təchizatçıları ölkənin müxtəlif şəhərlərindədir və bunlarla əlaqəni müxtəlif tip nəqliyyat vasitələrindən istifadə etməklə həyata keçirmək olar. Xammala sifarişlərin elə yerləşdirilməsi tələb olunur ki, bu minimal nəqliyyat xərcləri ilə başa gəlsin.

5. Mürəkkəb texniki qurğu vaxtaşırı sıradan çıxma bilər. Qəzanın ləğv edilməsindən ötrü nasaz olan yeri aşkar etmək lazımdır. Yoxlamalar sistemi hazırlamaq tələb olunur ki, bunlar müəyyən, kifayət qədər böyük ehtimalla nasaz yeri qısa bir müddətdə tapsın.

6. Neft quyusunun qazılması üçün elə balta növü seçilməlidir ki, quyuyu tez qurtarmalı və mümkün qədər ucuz başa gəlməlidir. Bunun üçün aşağıda göstərilən planı hazırlamaq tələb olunur: reyslərin sayı; hər reysdə qazılan metrlerin sayı, quyunun maya dəyəri; quyuyu göstəricinin keyfiyyəti və s.

Belə ki, seçilmiş baltalar həmin sahədə digər quyuların qazılmasında səmərəli olsunlar.

Beləliklə, əməliyyatların tədqiqi məsələlərinin xüsusiyyət-lərini dərk etmək üçün yuxarıda deyilənlər kifayət edər.

Bu yuxarıda göstərilənlərin ümumi cizgiləri ilə birlikdə onların ümumi həll qaydaları da işlər ki, bunların toplusu əməliyyatlar tədqiqinin metodoloji əsasını təşkil edir. Bir sıra riyazi üsullar əməliyyatların tədqiqi məsələlərinin həllində istifadə olunur. Bunlar ehtimal nəzəriyyəsi, xətti, qeyri-xətti dinamik proqramlaşdırılmalar, oyunlar nəzəriyyəsi, riyaziyyatın ədədi üsulları və s.

### **Qazımanın müasir problemləri:**

Dərinliyi 7000 m-dən çox olan quyuları qazımaq üçün texniki və texnoloji çətinliklər meydana çıxır:

1. Qazıma və qoruyucu kəmərlərin çəkisi artır; dərin quyuları qazımaq üçün qazıma kəmərinin çəkisi 270-300 t, qoruyucu kəmərin çəkisi isə 350-450 tondan artıq olmamalıdır. Çox böyük çəkildə avadanlığın qabariti və çəkisi artır. Buna görə də qoruyucu və qazıma kəmərlərinin çəkisini yüksək legirlənmiş və yüksək möhkəmlikli metallardan hazırlamaq lazım gəlir. 2. Yüksək lay təzyiqləri. Mədən məlumatları və hesabatlardan məlum olur ki, böyük dərinliklərdə lay təzyiqi  $800-1000 \text{ kq/sm}^2$  olur. Belə şəraitdə işləmək üçün müasir konstruksiyalı fontana qarşı avadlıq tətbiq olunmalıdır. 3. Yüksək quyudibi temperaturlar. Hal-hazırda ABŞ-da qeyd olunmuş çox dərin quyularda quyuyu dibi  $t=238^{\circ}\text{S}$  olmuşdur. Rusiyada

Stavropol bölgəsində 4000 m dərinlikdə quyudibi təzyiqi  $170^{\circ}\text{S}$  olmuşdur. 4. Qazıma və sement məhlulunun quyuya vurulması zamanı basqı itkiləri artır. Bunun üçün qazıma və sementləmə nasosları, qazıma şlanqı və s. təzyiqləri qazıma nasosu üçün  $300-350 \text{ kq/sm}^2$ , sementləmə üçün isə  $400-700 \text{ kq/sm}^2$  olmalıdır. 5. Dərin qazıma üçün qazıma qurğusunun elementlərini təkmilləşdirmək lazımdır. 6. Yüksək effektiv süxurdağıdıcı alətləri hazırlamalı. Şaroşkalı balta ilə  $4000-5000 \text{ m}$  dərinlikdə işlədikdə 4-5 saat ərzində 5-6 m dərinləşdirmək olur, lakin alətin qaldırılıb-endirmə əməliyyatı üçün 150-200 tonluq alət üçün 25-30 saat vaxt tələb olunur.

## **1. Neft quyularının qazılmasının və neft yataqlarının işlənməsinin mahiyyəti**

**Neft-qaz ixtisas fənlərinin mahiyyəti.** Bəşəriyyət neftlə çox qədim zamanlardan tanışdır. Tarix göstərir ki, təxminən 2200 il bundan əvvəl Xəzər dənizinin cənub-qərb sahillərində neft çıxarılmış və işıq yağı kimi işlədilmiş.

Neftin ilk adı midiyahılar vermişlər. Onlar yerdən çıxan bu qara yanan maddəni "nafota", yəni "sızan" adlandırdılar.

Neft nədən əmələ gəlmişdir?

Bu suala alimlər çoxdandır ki, bir cavab axtarırlar. Lakin neftin nədən əmələ gəlməsi məsələsi hələlik indiyədək tamamilə həll olunub qurtarmamışdır. Neftin necə və nədən əmələ gəlməsi haqqında onlarca nəzəriyyə mövcuddur. Bəzi alimlər sübut etməyə çalışırdılar ki, neft vulkan püskürməsi zamanı əmələ gəlir. Digər alimlər isə neftin daş kömürdən əmələ gəlməsi nəzəriyyəsini irəli sürmüşlər. Son zamanlar Rus alimlərinin gərgin və səmərəli əməyi sayəsində neftin necə və nədən əmələ gəlməsi müəyyən dərəcədə aydınlaşdırılmışdır.

Alimlər müəyyən etmişlər ki, daş kömür və torf kimi neft də üzvi maddələrdən törəmişdir. Neft çox da dərin olmayan dəniz gör-

fəzlərinin dibində əmələ gəlmişdir. Dəniz görfəzlərinin sularında saysız-hesabsız miqdarda gözə görünməyən, olduqca kiçik və indiki infuzor (ancaq mikroskopla görünə bilən bürhüceyrəli orqanizm), amyob, molyuska və mikroskopik yosunlar kimi canlı orqanizmlər yaşayırmış. Bu bəsit orqanizmlər plankton adlanır. Gözlə görünməyən bu canlılar yaşayır, artır və ölürdü. Onların qalıqları görfəzlərin dibində yatırdı. Çox ehtimal bunlara dəniz yosunları, balıq və dəniz heyvanlarının da qalıqları qarışırdı. Çayların çoxlu miqdarda gətirdikləri lil və qumla birlikdə görfəzlərin dibində ölmüş planktonkütləsi yatırmış. Milyo illər ərzində həmin canlıların qalıqlarından qalın laylar əmələ gəlmişdir. Bu laylar çürümüş, parçalanıb dağılmış və sonralar əmələ gələn layların təzyiqi və yüksək temperaturun təsiri ilə tədricən nefti əmələ gətirən karbohidrogenlərə çevrilmişdir.

Neftin üzvü mənşə nəzəriyyəsini təcrübə və təsdiq edir. Doğrudan da, neft yataqlarına qədim dənizlərin görfəzlərində təsadüf olunur. Hazırda geoloqlar nefti indi yox olmuş qədim dənizlərin sahillərində, görfəzlərində axtarırlar, çünki, belə yerlərdə neft yataqlarına daha tez-tez rast gəlinir.

Hələ çox qədim zamanlardan Bakı ərazisində neft çıxarılıması, tuluqlarda gəmilər vasitəsilə və dəvələr üstündə uzaq ölkələrə işıq yağı və müalicə vasitəsi kimi göndərilməsi məlumdur.

XVII əsrin axırlarında Bakı neft mədənlərində gündə 3500kq neft çıxarılırdı. O zamanlar yer səthinə neft ancaq Bakıda çıxarıldığından bu bütün dünyada istehsal olunan yeganə neft idi.

Bəşəriyyət neft qazı ilə də çox qədimdən tanışdır. Məsələn, Suraxanıda 1400 il bundan əvvəl atəşparəstlər tərəfindən qurulmuş məbəddə kahinlər yerdən çıxan neft qazını yandırmaqla daimi od saxlayırdılar. Bu məbədlərin biri indiyədək Suraxanıda bir tarixi abidə kimi saxlanılır.

İnsanlar neftlə çox qədim zamanlardan tanış olmalarına baxmayaraq əsrlər boyu nefti yer üzərinə çıxarıldığı kimi işlətmişlər. Neftdən ağ neftin alınması 18-ci əsrin əvvəllərinə təsadüf edilir. Neftin yüngül və şəffaf hissəyə ağ neftə ayrılması prosesinin dün-

yada ilk dəfə olaraq Bakıda aparılması tarixdə qeyd edilir. Bu haqda Bakı və Abşeronu gəzmiş səyyahların qeydləri vardır. Məsələn, 1733-cü ildə Bakıya gəlmiş və Xəzər dənizi ilə səyahət etmiş akademik Lerxe öz yol qeydlərində belə yazır:

“Bakı yaxınlığında Balaxanıda əlli iki quyu var idi. Bunlardan neft çıxarılırdı. Neft tez yanmır, o tünd boz rəngdədir. Bu nefti distillə etdikdə, açıq-sarı rəng alır. Ağ neft bir qədər tutqundur, lakin onu distillə etdikdə spirt kimi şəffaf olur və çox tez alışıb yanır.”

Buradan aydın görünür ki, Bakıda neft, 1733-cü ildən daha əvvəl distillə edilmiş, yəni ilk emal olunmuş. Deməli, tarixi materiallar a görə neftin ilk emalının vətəni Azərbaycandır.

Neft nədən ötrü lazımdır?

İnsanların yaşayışı, sənaye, kənd təsərrüfatı və xüsusilə nəqliyyat yanacaqda sıx əlaqələrdədir. Yanacaqsız ölkənin əsas həyat damarı olan quru, su və hava nəqliyyatı dayanar, insan yaşayışı çətinləşər və çıxılmaz bir vəziyyətə düşər. Hazırda insanlar müxtəlif yanacaqdan – daş kömür, neft, torf, təbii qazlar, yanar sistlər və odundan istifadə edirlər.

İnsanlar tərəfindən ümumi yanacaq növlərindən ən çox sərf olunan daş kömür, sonra neft, torf və başqalarıdır. Yanacaq arasında ən çox istilik verəni neft və ondan alınan müxtəlif neft məhsullarıdır. Neftin istilik törətmə qabiliyyəti, yəni bir kq neftin tamamilə yandıqda verdiyi istilik miqdarı 10500-11000 kaloridir. Əla növ daş kömür hesab olunan antrasitin istilik törətmə qabiliyyəti isə 7500-8000 kaloridir.

Əgər bir mənzilin qızdırılması üçün 5 ton odun yanacağı lazımdırsa, onu 4 ton torf, 3 ton adi daş kömür və ya 1,2 ton neft əvəz edə bilər.

Daş kömür və torf kimi bərk halda olan yanacaq növlərinə nisbətən maye yanacağın – neftin üstün cəhətlərindən biri onun asan və əlverişli surətdə daşınmasıdır. Neft bir yerdən digər yerə göndərmək üçün dəmir yol sistemləri daşıyan gəmilərdən əlavə boru

kəmərlərindən də istifadə olunur. Bərk yanacaq növlərini isə bir yerdən digər yerə belə asanlıqla daşımaq mümkün deyildir.

Yataqdan çıxarılan xam neftin tərkibində yüzlərlə çox qiymətli maddələr vardır. Xam neftdən benzin, liqroin, kerosin, dizel yanacağı və sürtkü yağları alınır. Neftin qalığı məhsulu olan mazutdan qiymətli yanacaqlar, sürtkü yağları və s. alınır.

**Neft quyularının qazılmasının mahiyyəti.** Neft yer qabığının müxtəlif dərinliklərində olur. Yerin dərinliyində neftin nə şərtlərlə yatması və hansı yerlərdə neft axtarmaq məsələləri ilə neft geologiyası adlı gənc bir elm məşğul olur.

Yerin qabığı ayrı-ayrı qatlardan ibarətdir. Bu qatlar müxtəlif geoloji vaxtda və ya dövrdə əmələ gəlmişdir. Geoloji dövrlər isə yüz və min illərlə yox, milyon illərlə ölçülür. Yer qabığını təşkil edən qatlar müxtəlif dağ süxurlarından əmələ gəlmişdir. Dağ süxurları öz mənşəyinə görə maqmatik (püskürmə) və çökmə süxurlarına bölünür. Maqmatik süxurlar ərimiş kütlədən ibarət olan yer kürəsinin soyuması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Yanar dağların püskürdükləri odlü ərimiş kütlə həmin maqmatik süxurlardan ibarətdir.

Çökmə süxurlar isə əsasən maqmatik süxurlardan əmələ gəlmişdir. Külək, su və yağışın təsiri, temperaturun muntəzəm olaraq dəyişməsi nəticəsində maqmatik süxurlar xırda hissələrə dağılmışdır. Bu hissələr çaylar vasitəsilə göllərə, dənizlərə və okeanlara daşınmış və orada suyun dibinə çökərək laylar əmələ gətirmişdir. Çaylar dəniz və okeanlara təsəvvür olunmayacaq miqdarda qum və lil gətirir. Məsələn, Amu-Dərya çayı Aral gölüne ildə 600 milyon ton lil gətirir. Yerin belə qatlarına çay kənarlarında və dağlarında təsadüf olunur. Neft əksəriyyətlə, həmin bu çökmə süxurlarında yatır, odur ki, neftçiləri ən çox maraqlandıran da çökmə süxurlardır. Çökmə süxurlarının layları yer qabığının vəziyyətinin dəyişməsi nəticəsində sıxılır, qırışır və büküklər əmələ gətirir. Belə layların büküyü yuxarıya tərəf qabarıq, belə büküyə antiklinal qırışıq deyil-

dir. Qabarığı aşağıya çevrilən tabaq kimi büküyə isə sinklinal qırışıq deyilir.

Geoloqlar sübut etmişlər ki, əksər hallarda neft antiklinal qırışıqlarda yatır. Neft suya nisbətən yüngül olduğundan antiklinal qırışığın yuxarı hissəsinə yığılır, neftin altında isə çox vaxt su olur. Qırışığın təpəsinə isə bəzən böyük təzyiqlə altında olan neft qazı layının altında və üstündə özündən su və nefti buraxmayan gil təbəqələri olur. Lakin neftin yerin altında bir göl kimi yığılmasını düşünmək tamamilə səhv olardı. Yerin altındakı neft, adətən, qum və qum daşlarına hopmuş halda olur.

Qum və qum daşları kövrək (məsaməli) dağ süxurlarıdır. Neft də həmin boşluqlara yığılır. Əgər quru qumun üstünə su töksək, su qumun hissələri arasındakı boşluqlara dolacaqdır. Bu qayda ilə bir stəkan quru quma yarım stəkan su tökmək olar. Neft laylarında boşluqların həcmi çox böyükdür. Məsələn, qalınlığı beş metr və sahəsi bir kvadrat km olan neft layına bir milyon tonadək neft yığıla bilər.

Müəyyən bir sahədə neftin olması bəzən öz-özündən gözə çarpar. Buna yerin dərinliyində əmələ gəlmiş neft layı yer üzünə yaxınlaşanda və ya çıxanda təsadüf olunur.

Yer üzünə yaxınlaşan neft laylarından neft sızıb yer üzünə çıxır. Qədim zamanlarda neft ancaq bu xarici əlamətə görə tapılırdı. Çox vaxt sızılıb yer üzünə çıxan neft havanın oksigeni ilə oksidləşərək bərkirir və asfalt adlı qatı bir maddə əmələ gətirir. Buna misal olaraq Saxalin adasındakı üç hektar sahəsi olan asfalt gölünü göstərmək olar. Bəzən də yer üzünə süzülən neft qum və torpağa qarışmış hoparaq yaxşı tanıdığımız qırı əmələ gətirir.

Yerin dərinliklərindən çıxan neft qazı həmin sahədə neftin olmasını göstərən ən etibarlı əlamətlərdən biridir. Buna görə də yerdən neft qazının çıxdığını tapmaq təqribən neft tapmaq deməkdir. Bu qaz demək olar ki, neftin həmişə onunla bir yerdə olan yoldaşdır.

Yerin altında neft olmasını göstərən mühüm əlamətlərdən biri də palçıq vulkanlarıdır. Bu vulkanlar həm quruda, həm də suyun altında püskürür.

Hazırda yerin dərin qatlarında olan nefti müxtəlif üsullarla ax-tarırlar:

- 1.Neft-qazı ilə kəşfiyyat üsulu
- 2.Bakteriolji kəşfiyyat üsulu
- 3.Geofizika kəşfiyyat üsulları
- 4.Elektrometrik kəşfiyyat üsulları
- 5.Seysmometrik kəşfiyyat üsulları
- 6.Maqnitometrik kəşfiyyat üsulları

Birinci üsulla yerin dərin qatlarında neftlə birlikdə olan qaz süxurlardan keçərək yer səthinə çıxır. Havaya çüzi miqdarda qarış-mış bu qazın miqdarını təyin edə biləcək çox dəqiq cihazlar vardır.

Bu üsul ilk dəfə olaraq 1930-cu ildə geoloq V.A.Sokolov tərə-findən təklif edilmişdir.

İkinci üsul rus mühəndisi Moqilevski tərəfindən təklif edil-mişdir. Torpaqda yalnız mikroskop altında görünə bilən bir növ bakteriyalar vardır. Bu bakteriyalar neft və neft qazı ilə qidalanır. Buna görə də onlar neftin sızılaraq aşağıdan yuxarıya çıxdıqları yerlərə yığılır.

Üçüncü üsulla olduqca həssas və dəqiq cihazlar vasitəsilə yer təbəqəsini təşkil edən dağ süxurlarının müxtəlif fiziki xassələri: sıxlıq, maqnit və elektrik xassələri partlayış zamanı əmələ gələn elastik dalğaların yqılma sürəti və s. təyin olunur.

Geofiziki üsullardan biri qravimetrik kəşfiyyat üsuludur. Bu üsulla süxurların xüsusi çəkirləri təyin olunur.

Dördüncü üsulla süxurların müxtəlif elektrik keçirmə qabiliy-ətində əsaslanır.

Beşinci üsulla kəskin bir zərbə, məsələn partayış nəticəsində yaranan elastik dalğaların süxurlar tərəfindən nə dərəcədə keçiril-məsinə və ya əks endirilməsinə əsaslanır.

Altıncı üsulla müxtəlif maddələrin naqnit əqrəbinə növ təsir etmələrinə əsaslanmışdır.

Geoloqlar neft yatağını aşkar etdikdən sonra kəşfiyyat quyula-rı qazılır.

Təqribən yüz il bundan əvvəl texnika hələ çox ibtidai oldu-ğundan neft quyularını bel ilə qazırdılar. Quyuların dərinliyi o za-manlar 60m olurdu. Fəhlənin quyunun içərisinə düşüb torpağı bel ilə qazması çox təhlükəli bir iş idi. Hər an neft qazı ilə zəhərlən-mək və ya uçulan quyunun torpağı altında qalıb həlak olmaq təhlü-kəsi var idi. Odur ki, qazmaçı fəhlənin quyunun üçünə düşüb işlə-mədən quyu qazılması çox əhəmiyyətli bir məsələ idi.

Bu məsələ ilk dəfə 1848-ci ildə rus mühəndisi F.A.Semyono-vun təklifi ilə dünyada ilk dəfə olaraq Bibi-Heybətdə (Azərbaycan) neft quyusu qazıldı.

İkinci neft quyusu isə 1855-ci ildə Uxta çayının sahilində Si-dorov tərəfindən qazılmışdır. Tarixi saxtalaşdıran amerikalıların mexaniki üsulla ilk dəfə neft quyusunu 1859-cu ildə polkovnik Drek tərəfindən qazıldığı haqqındakı ideyaları başdan-ayağa yalan-dır, çünki hələ 11 il əvvəl vətənimizdə mexaniki üsulla neft quyusu qazılmışdır. Bu quyular ən sadə bir üsulla qazılmışdır. Fəhlə man-canağa bağlanıb ipdən asılmış baltanı yuxarı qaldırıb qüvvətlə aşağı vururdu. Bu zaman balta süxuru dağıdır və quyu dərinləşir. Belə qazımaya vurma üsulu ilə qazıma deyilirdi.

Vurma üsulu ilə qazıma baha başa gəlir və quyu çox gec qazılırdı.

Azərbaycanda 1920-ci ilə qədər 800-900m dərinliyində olan bir quyu 2-3 ilə qazılırdı və hər bir metr qazımaya 450-550 kq me-tal sərf olunurdu.

Hazırda fırlanma üsulu ilə qazanda belə quyu "dayaz" quyu hesab olunur və onu 5-6 günə qazırlar. Qazımanın hər bir metrində 50-60kq metal işlənir.

Fırlanma üsulu ilə ilk neft quyusu 1911-ci ildə Bakıda (Sura-xarıda) qazılmışdır.

Bu üsulla quyu qazılarkən balta qazıma borularının aşağı ucuna bərkidilirdi. Boruların yuxarı ucuna isə kəsiyi kvadrat şəklinə olan və kvadrat adlanan bir boru bağlanırdı. Kvadrat boru rotoru or-



tasından keçir. Quyu qazımağın bu üsuluna fırlanma üsulu ilə qazıma da deyilir.

1923-cü ildən etibarən fırlanma üsulu ilə qazıma geniş tətbiq olunmağa başlayır.

Abşeron yarımadasında vurma üsulu ilə qazıma, yəni axırıncı neft quyusu 1929-cu ildə qazılmış, 1930-cu ildə isə vurma üsulu ilə qazıma demək olar ki, tamamilə ləğv edilmişdir.

Fırlanma üsulu ilə qazımanın vurma üsulu ilə qazımadan xeyli əlverişli olmasına baxmayaraq onun da bir çox mənfə cəhətləri vardır. Fırlanma üsulu ilə qazımanın ən böyük nöqsanı çox uzun qazıma kəmərinin fırlanmasıdır. Bu cəhət xüsusilə 4-5km və daha çox dərinlikdə qazılan neft quyularında özünü aydın göstərir.

Məsələn, dərin quyu qazılarkən quyunun dibindəki kiçik bir baltanın fırlanması üçün uzunluğu 3-4km və ağırlığı 150-200ton olan qazıma kəməri fırladılır. Kəmərin fırlanması isə qazımaya sərf olunan enerjinin 60-70%-i gedir. Bu hədəf yerə, sərf olunan bir enerjidir, çünki quyunu qazımaq üçün ancaq kəmərin aşağısında olan baltanı fırlatmaq lazımdır. Bundan əlavə qazıma kəməri quyunun divarına sürtülüb yeyilir və tez işdən çıxaraq yararsız hala düşür. Fırlanma zamanı çox vaxt borular bir-birinə bağlanan yerdə yivdən sınır və başqa qəzalar törəyir.

Buna görə də mühəndislər elə bir fırlanma üsulu axtarırdılar ki, onda qazıma kəməri sakit dayansın, yalnız balta fırlansın. Bu məsələni 1922-ci ildə rus mühəndisi M.A.Kapelyuşnikov həll etdi. O, qazıma kəmərinin aşağısına baltanı fırladan turbin mühərriki yerləşdirdi və onunla baltanı birləşdirdi. Qazıma boruları ilə yüksək təzyiqlə vurulan qazıma məhlulu turbini işlədir, o da. Öz növbəsində, baltanı fırladır. Bu üsula turbin qazıması adı verilmişdir. Dünyada ilk dəfə turbin üsulu ilə neft quyusu 1924-cü ildə Bakıda (Suraxanıda) qazılmışdır.

Sonralar M.A.Kapelyuşnikovun üsulu müh.P.P.Sumilov, Ə.İ.Tağıyev və b. tərəfindən mükəmməlləşdirildi. Müh.Ostrovski və Aleksandrov baltanı quyunun dibində fırlatmaq eçen turbin mü-

hərrikinin yerinə xüsusi elektrik mühərriki qoymağı təklif etdilər. Bu üsula elektrobur üsulu deyilir. Elektrobur üsulu ilə dünyada birinci neft quyusu 1941-ci ildə Azneft birliyinin "Əzizbəyovneft" trestində qazılmışdır.

Bəzi hallarda şaquli quyu əvəzinə maili quyu qazımaq lazımdır. Neft layları yaşayış binaları və ya sənaye müəssisələrinin, bataqlıq, göl və çayların altında olanda maili istiqamətli quyu qazılır. Maili qazıma dəniz neft yataqlarında çox geniş tətbiq edilir.

Hazırda maili quyularda bir neçə min metr uzaqlaşma əldə edilir ki, bu da neft qazımasında böyük əhəmiyyətə malikdir.

Xəzər dənizinin suları altında çoxlu neft yataqları vardır.

Tarixi sənədlərdən bizə məlum olur ki, dünyada ilk dəfə XIX əsrin başlanğıcında Qasımbəy adlı bir bakılı dəniz dibindən neft çıxarırmış. O, sahıldən 9 və 15sayen (1sayen-2,13m) məsafədə iki quyu qazmış və bu quyuları kip bərkidilmiş taxta lövhələrlə sudan ayırmışdır. Qasımbəy gündə 3-4 vedrə neft çıxardırmış. Ancaq 1825-ci ildə dəniz tufanı bu quyuları dağıtmışdır.

1945-ci ildən sonra dəniz qazıması inkişaf etmişdir.

## 2. Neft-qaz sənayesində innovasiya

### Suallar:

1. Innovasiya fəaliyyətinin nəzəri əsasları.
2. Milli innovasiya sisteminin innovasiya layihələrində tətbiqi aspektləri.
3. Innovasiya prosesinin idarəetmə texnologiyası və metodları.
4. Innovasiya menecmentı qərarlarının mahiyyəti. Neftqaz sənayesinin dinamik inkişafında innovasiya layihələrinin rolu.
5. İstehsalatın idarə edilməsində elektronika və kompüter sistemlərinin tətbiqinin nəzəri aspektləri.
6. Elektronika və kompüter təminatının istehsalatın idarəetmə proseslərində əsas funksiyaları və vəzifələri.

7. Maddi resurslardan səmərəli istifadə olunmasında elektronika və kompüter təminatının əhəmiyyəti.

8. Daxili və xarici bazarla çıxışda elektron ticarətin üstün cəhətləri.

9. Elektronika və kompüter texniki vasitələr kompleksinin istehsalatın idarəetmə proseslərində tətbiqi mexanizmləri.

**Innovasiya fəaliyyətinin nəzəri əsasları.** Innovasiyalar maddi istehsalın inkişafında mühüm rol oynayır. Innovasiya fəaliyyəti texnika və texnologiyanın yeni nəslini təmin edəcək bir proses kimi vəsaitlərin iqtisadiyyatda yerləşdirilməsi, obyekt kimi isə - elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətləri olan yeni texnika və müxtəlif texnologiya deməkdir. Innovasiyanın fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, o, elm və texnikanın hərtərəfli tətbiqinə, yeni növ məhsulların işlənilməsinə, buraxılan məhsul növlərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və modernləşdirilməsinə, yaradıcı axtarışlarına və yeniliklərə, iqtisadi artımın əldə edilməsinə və sairə yönəldilmişdir. Deməli, innovasiya fəaliyyəti yalnız müəssisələrin sərəncamında olan iqtisadi resurslara deyil, həmçinin istehsal, bölgü, mübadilə və istehlakla əlaqədar olan münasibətlərin bütün kompleksini əhatə edir və konkret texniki, iqtisadi və elmi potensialına əsaslanır.

Innovasiya fəaliyyətinin ən ümdə məqsədi daha çox mənfəət, gəlir əldə etməkdən ibarətdir. Belə ki, bazara yeni keyfiyyət parametrlərinə malik olan məhsullarla çıxan və yaxud maddi-enerji və digər növ resurslara qənaət edən, məhsulun hazırlanmasında daha müxtəlif texnologiya tətbiq edən hər hansı bir müəssisə müəyyən dövr ərzində başqa müəssisələrə nisbətən daha çox mənfəət əldə etmək imkanı qazanır. Bununla belə, innovasiyanı təkcə cari ildə mənfəət əldə etməyə yönəltmək düzgün deyildir, çünki strateji əhəmiyyətli məhsulların hazırlanmasını təmin etmədən, perspektiv texnologiyaları işləyib hazırlamadan, istehsalatda yeniliklər yaratmadan bazarda uzun müddət möhkəm mövqe tutmaq olmaz. Odur ki, müasir dövrdə innovasiya siyasətinin məqsədi müəssisənin elmi-

texniki, həmçinin istehsal fəaliyyəti üzrə innovasiyanın konkret istiqamətlərini müəyyənləşdirməkdən və səmərəli innovasiya prosesini həyata keçirməkdən ibarətdir. Beləliklə, innovasiya fəaliyyəti - onun əsas istiqamətlərini və həllədiyi sahələrdə (istehsallarda) cəmləşdirilməsi üzrə tədbirləri müəyyən edən təsərrüfat qərarlarının məcmusunu ifadə edir. İctimai istehsalın normal inkişaf sürətinə nail olunması, iqtisadiyyatın tarazlığı və səmərəliliyi, məsrəflərin hər manatına görə daha çox məhsul və mənfəət artımı əldə edilməsi xeyli dərəcədə düzgün innovasiya siyasətinin həyata keçirilməsindən asılıdır.

Ümumiyyətlə, innovasiya fəaliyyəti aşağıdakı məsələlərin həllini özündə əks etdirməlidir:

1. Bazarda analoqu olmayan, prinsipə yeni məhsul /texnika/ növlərinin yaradılmasını və mənimlənməsini. Belə siyasət öz texniki-iqtisadi parametrlərinə görə ən yüksək olan və istehlakçıların zövq və ehtiyaclarına tam uyğun gələn məhsul növlərinin yaradılmasına və mənimlənməsinə yönəldilmişdir. Ona görə də belə bir siyasətin həyata keçirilməsi küllü miqdarda xərclər tələb edir, çünki yeni məhsul növlərinin yaradılması elmi-tədqiqat və konstruktor-təcrübə işlərinin aparılması ilə bilavasitə bağlıdır.

2. Bazarda kommersiya müvəffəqiyyətinə malik və analoqu olan yeni məhsul növlərinin buraxılışını. Belə məhsulların buraxılışı bazarda müəyyən mövqeyin əldə edilməsini təmin etməlidir. Lakin, belə bir siyasətin həyata keçirilməsi müəssisənin təcrübə-konstruktor işləri üzrə möhkəm bazasının olmasını tələb edir. Çünki təcrübə-konstruktor işləmələri özündə yeni məhsul /texnika/ nümunələrinin layihələşdirilməsini, hazırlanmasını, sınaqdan keçirilməsini və təkmilləşdirilməsini, həmçinin yeni məhsulun, yaxud texnoloji proseslərin seriyalı və kütləvi istehsalının sonrakı təşkili üçün lazım olan texniki sənədlərin hazırlanmasını nəzərdə tutur. Başqa sözlə, təcrübə-konstruktor işləmələri nəzəri tədqiqatlara, ıxtiralara və istehsalat yenilikçilərinin təklif və tövsiyələrinə əsaslanır.

3. Buraxılan məhsulun texniki cəhətdən yeniləşdirilməsinə istehsalın istiqamətləndirilməsini. Bu, mövcud məhsulların modernləşdirilməsi və təkmilləşdirilməsinin məqsəduyğunluğu ilə əlaqədar olan məsələlərin həllini nəzərdə tutur. Mövcud məhsulların texniki cəhətdən yeniləşdirilməsi istehsalın intensivləşdirilməsinin və onun səmərəliliyinin yüksəldilməsinin vacib şərtidir. Bundan başqa, mövcud məhsulların təkmilləşdirilməsi və modernləşdirilməsi az vəsait sərf etməklə onların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və bazarda rəqabət qabiliyyətinin artırılmasına səbəb olur:

4. İstehsalın ənənəvi məhsul buraxılışına yönəldilməsi - tələb edir ki, həddindən artıq köhnəlmiş, lakin hələlik bəzi bazarlarda özünə qarşı müəyyən tələbat yaradan məhsullar istehsalı davam etdirilsin. Belə bir siyasətin həyata keçirilməsi imkan verir ki, müəssisə az xərclə müəyyən müddət ərzində mənfəət əldə etsin.

Yeni məhsul (texnika) dedikdə, əvvəllər ya bu müəssisədə heç hazırlanmamış, ya da əvvəllərdə buraxılan məhsuldan özünün texniki-iqtisadi parametrlərinə görə köklü surətdə fərqlənən məhsul nəzərdə tutulur. Yeni məhsul o zaman səmərəli hesab edilir ki, o, istehsalçıya eyni şəraitdə daha çox mənfəət, gəlir əldə etməyə imkan verir.

Texnoloji proses dedikdə, maddi istehsal sahələrində xammal, material, yarımfabrikat, yaxud məmulat alınmasının, emalının və ya yenidən emalının üsul və vasitələrinin məcmusu nəzərdə tutulur. Texnoloji prosesin həyata keçirilməsi nəticəsində emal obyektləri keyfiyyətə dəyişir. Belə ki, metal alınmasının texnoloji prosesi ilkin xammalın kimyəvi tərkibinin və fiziki xassələrinin dəyişməsinə əsaslanır. Texnoloji prosesin səmərəliliyi - məhsul vahidinə düşən xammal, material, yarımfabrikat, enerji məsrəflərinin xüsusi çəkisi, hazır məmulatın keyfiyyəti, əmək məhsuldarlığının səviyyəsi, prosesin intensivliyi, məhsulun işin, xidmətin/ maya dəyəri ilə səcilyələndirilir. Elmi-texniki tərəqqinin təsiri altında texnoloji proses daim təkmilləşdirilir, daha yaxşı son nəticələr verən yeniləri mənimlənilir. Çəvik və tullantısız texnoloji proseslər tətbiq edilir.

İstehsalçı müəssisə yeni məhsulu iki yolla əldə edirlər: birincisi, kənardan almaq yolu ilə, yəni yeni məhsul buraxan müəssisəni bütövlükdə satın almaqla, yaxud həmin məhsul üçün patent və ya lisenziya alaraq buraxmaqla; ikincisi, öz imkanlarını səfərbərliyə almaqla, yəni özündə elmi-tədqiqat və konstruktor təcrübə işlərini təşkil edərək yeni məhsul yaratmaqla. Bu işə innovasiya ilə bilavasitə bağlıdır.

Əgər istehsalçı müəssisə öz imkanlarını səfərbərliyə almaqla yeni məhsul (texnika) buraxmaq qərarına gələrsə, onda aşağıdakı səkkiz mərhələdən ibarət işləri yerinə yetirməlidir:

1. İdeyaların yaradılması mərhələsi - yeni növ məhsulun işlənilib hazırlanması üçün müvafiq ideya axtarışları ilə əlaqədardır. Bu ondan irəli gəlir ki, elmi-texniki tərəqqinin müasir səviyyəsində yeni məhsulların yaradılması sahəsində müxtəlif ideyalar, təkliflər ola bilər. Belə bir müxtəliflik yeni məhsulların yaradılması üçün müxtəlif mənbələrin olmasından irəli gəlir. Yeni məhsulların yaradılması üçün ideyaların yaranmasının əsas mənbələrindən biri istehlakçılardır. Onların zövq və tələbatlarının artması yeni xassə və xüsusiyyətlərə malik olan məhsulların yaradılması ideyasını irəli sürür. Bu zövq və tələblər istehsalçı müəssisəyə daxil olan istehlakçı məktub və şikayətlərində, reklamasiyalarda öz əksini tapır.

2. İdeyanın seçilməsi mərhələsi - yeni məhsulun yaradılması üzrə müxtəlif ideyaların içərisindən ən səmərəlisinin seçilməsini özündə əks etdirir. Konkret müəssisə üçün yüksək mənfəət əldə edilməsini təmin edə biləcək ideya səmərəli ideya hesab edilir;

3. Mənanın işlənilib hazırlanması və sınaqdan keçirilməsi mərhələsi - ən mühüm əhəmiyyət kəsb edən mərhələlərdən biridir. Çünki bu mərhələdə yeni məhsulun yaradılması ideyası, mənası və sürəti arasındakı fərqlər yoxlanılır. Məhsulun ideyası -bazarın tələblərinə uyğun məhsullar yaratmaq haqqında ümumi təsəvvüdüür; məhsulun mənası - ideyanın istehlakçılar üçün əhəmiyyətli olan konkret variantdır; məhsulun sürəti isə real mövcud olan və ya potensial məhsul haqqında istehlakçılarda yaranmış konkret təəssuratdır.

4. Marketing strategiyasının hazırlanması mərhələsi - üç hissəni özündə əks etdirir:

- birinci hissədə məqsədli bazarın kəmiyyəti, strukturu və vəziyyəti, buraxılması nəzərdə tutulmuş yeni məhsulun gözlənilən mövqeyi, həmçinin yaxın bir neçə il üçün satış həcmi, bazar payı və mənfəətin miqdarı göstərilir.

- ikinci hissədə - yeni buraxılacaq məhsulun nəzərdə tutulmuş qiyməti, onun birinci il ərzində smeta üzrə marketing xərcləri haqqında məlumatlar verilir.

- üçüncü hissədə isə satış və mənfəət göstəriciləri üzrə perspektiv məqsədlər və marketing kompleksinin formalaşmasına uzunmüddətli strateji yanaşma qaydası göstərilir.

5. İstehsal və satış imkanlarının təhlili mərhələsi - satışların, xərclərin və mənfəətin nəzərdə tutulan kəmiyyətlərinin təhlilini özündə əks etdirir. Təhlilin nəticələri haqqında lazımı məlumatlar əldə edildikdən sonra yeni məhsulun bilavasitə işlənilib hazırlanmasına başlanılır.

6. Yeni məhsulun işlənilib hazırlanması mərhələsi - elmi tədqiqatlar və layihə-konstruktor işlərini əhatə edir. Bu mərhələdə yeni yaradılacaq məhsulun mənası real məhsula çevrilir, yəni bu mərhələdə yeni məhsulun yaradılması ideyası həm texniki, həm də kommersiya nöqtəyindən nəzərdən əlverişli olub-olmaması müəyyən-ləşdirilir.

7. Yeni məhsulun bazar şəraitində sınaqması mərhələsi - bazar şəraitində yeni yaradılmış məhsulun sınaqdan keçirilməsini, yoxlanılmasını nəzərdə tutur. Bu məqsədlə istehsalçı müəssisə yeni yaradılacaq məhsulun bir neçə variantda nümunəsini hazırlayır və onu bazara çıxararaq istehlakçıların rəğbətini necə ödənildiyini yoxlayır. Əgər sınaq prosesində yeni yaradılmış məhsulda müəyyən qüsurlar aşkar edilərsə, onda istehsalçı müəssisə həmin qüsurların aradan qaldırılması məqsədilə əlavə elmi-tədqiqat və konstruktor işləri aparır və daha təkmil məhsul buraxmağa başlayır.

8. Kommersiya istehsalının təşkili mərhələsi - yeni yaradılmış məhsulun nə vaxt, hansı qiymətlə və necə satılacağına müəyyən-ləşdirilməsi məsələlərini özündə əks etdirir.

Məlumdur ki, hər bir yeni məhsulun özünəməxsus həyat dövrü, yəni bazara çıxmaq dövrü mövcuddur. Lakin bu dövrün xarakterini və müddətini əvvəlcədən dəqiq müəyyən-ləşdirmək çox çətin-dir. Buna baxmayaraq, bütün yeni yaradılmış məhsulların bazara çıxarılmasının aşağıdakı dörd dövrünü fərqləndirirlər:

- birincisi, məhsulun bazara çıxarılma dövrü - satışın tədricən artması prosesi ilə xarakterizə olunur, lakin yeni məhsulun yaradılması və ilk dəfə bazara çıxarılması üçün xeyli xərc çəkildiyindən, bu dövrdə həmin məhsulun satışından bir o qədər mənfəət əldə edilmir, ya da edilmiş olsa belə, həmin mənfəətin məbləği çox az olur;

- ikincisi, iqtisadi artım dövrü - yeni məhsulun bazar tərəfindən yaxşı qəbul olunması və onun realizəsindən əldə edilən mənfəətin kəskin sürətdə artması ilə səciyyələnir.

Ümumiyyətlə, iqtisadi artım - istehsal və qeyri-istehsal istehlakı məqsədilə məhsul istehsalının və xidmətlərin çoxaldılmasını xarakterizə edir;

- üçüncüsü, satışın yetkin dövrü - potensial alıcıların əksəriyyəti tərəfindən qəbul olunduğu üçün satış sürətinin zəifləməsi ilə xarakterizə olunur. Bunun qarşısını almaq üçün istehsalçı müəssisə həmin məhsulun alıcılıq qabiliyyətini artırmaq məqsədi ilə müəyyən əlavə xərc sərf edərək onu modernləşdirir /təkmilləşdirir/. Bu müəssisənin mənfəətinin azalmasına gətirib çıxarır, çünki məhsul valudinə sərf edilən xərclərin artması həmin məhsulun maya dəyərinin çoxalmasına, deməli mənfəətin aşağı düşməsinə səbəb olur;

- dördüncüsü, tənəzzül dövrü - satışın kəskin sürətdə aşağı düşməsi və mənfəətin azalması ilə səciyyələnir. Belə bir hal, daha səmərəli və məqsəduyğun məhsulun yaradılmasını tələb edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, innovasiya siyasəti bir sıra xarakterik cəhətlərə malikdir və özünəməxsus iqtisadi-texniki anlayışlar vasitəsilə

reallaşdırılır. Belə ki, onun spesifik cəhətləri kimi innovasiya prosesinin tsiklik, ehtimal xarakter, yüksək risk dərəcəsi, funksional quruluşunun qeyri-adi çevikliyi və sair çıxış edir. Ümumiyyətlə, innovasiya fəaliyyəti patent-lisenzia, müəlliflik hüququ, ixtiraçılıq, səmərəçilik, vençur kapitalı və sair fəaliyyət növləri ilə sıx bağlıdır.

### 3. Milli innovasiya sisteminin innovasiya layihələrində tətbiqi aspektləri

Milli innovasiya sisteminin (MİS) əsasını innovasiya prosesləri və onun komponentləri, innovasiya sisteminin məzmununu və strukturunun ümumiləşdirilməsi, sistemləşdirilməsi və təhlili əsasında onun nəzəri-metodoloji tədqiqat bazası qiymətləndirilməsi, milli innovasiya sisteminin konsepsiyasının əsasları və onun metodoloji prinsipləri və Azərbaycanın innovasiya sisteminin təşəkkülü ilə əlaqədar problemlər müəyyən edilməsi təşkil edir.

İqtisadiyyatda işlənən "innovasiya" və "yenilik" anlayışları sinonimlərdir, ona görə də eyni mənada istifadə oluna bilərlər. Yenilik – yəninin yaradılması və tətbiqi prosesidir, yəni elmi, texniki, iqtisadiyyatı və idarəetməni birləşdirən prosesdir. O, istehsal, mübadilə, istehlak münasibətləri kompleksini əhatə edir. Geniş mənada innovasiya dedikdə yeniliklərin yeni texnologiyalar, məhsul və xidmət növləri, istehsal, maliyyə, kommersiya, inzibati və ya digər xüsusiyyətli təşkilati-texniki və sosial-iqtisadi qərarlar şəklində mənfəətli istifadəsi başa düşülür.

Neft-qaz sənayesində MİS proseslərinin formalaşmasına yönəldilən işləri iki qrupa bölmək olar.

Birinc qrupa neft-qaz sənayesində əsaslı dəyişikliklərə səbəb ola biləcək tədbirlər kompleksinin işlənməsi daxildir. Onlara elmi işləmələrin həyata keçirilməsinə investisiya axınıni sürətləndirə biləcək tədbirlər aid edilir.

İkinci qrupa innovasiya fəaliyyətinin inkişaf proqramının əsasını təşkil edən innovasiya layihələrinin təşkilati, hüquqi, iqtisadi və sair tədbirlər kompleksinin işlənməsi daxildir.

Innovatika – innovasiya fəaliyyətinin elmi bünövrəsi, nəzəri əsasıdır. Innovatika altında elmi fəaliyyətin nəzəri əsaslarının innovasiyanın proqnozlaşdırılması və yaradılması elmi metodologiya və üsullarının hazırlanması və inkişafı ilə məşğul olan elmi fəaliyyətin istiqaməti, həmçinin innovasiya fəaliyyətinin, tətbiqinin planlaşdırılması və təşkili üsulları başa düşülür.

Innovatikanın müasir təşəkkül vəziyyətinin təhlili, onun inkişafının proqnozu bir çox fundamental elmlərin əsasını təşkil edən problemləri ifadə etməyə imkan verir. Bu problemlərin həlli innovatikanın tədqiqat obyektini kimi nəzəri bazasının və metodoloji əsaslarının inkişafına təkan vermişdir.

Beləliklə, innovatika elmi istiqamət kimi yeni biliklərin, texnologiyaların, metodologiya və metodların daxili nizamlanmış tam sistemidir. Bu sistem innovasiya prosesinin və onların vahid, qarşılıqlı əlaqəli və tamamlanan sisteminin məntiqi birləşdirilmiş konseptual sxemini əhatə edir.

Innovasiyanın öyrənilməsinə hər şeydən əvvəl onun bir sıra ümumi cəhətlərini nəzərdən keçirməkdən başlamaq lazımdır. Dünyaya iqtisadi ədəbiyyatında «innovasiya» potensial elmi-texniki tərəqqinin yeni məhsul və texnologiyalarda öz əksini tapması kimi şərh olunur.

Müxtəlif alimlər «innovasiya» anlayışını öz tədqiqat obyektini və predmetlərindən asılı olaraq təhlil edirlər. Y.P.Morozov geniş mənada innovasiya dedikdə, yeni məhsullar, istehsal, maliyyə, kommersiya və s. xarakterli sosial-iqtisadi və təşkilati-texniki qərarlar şəklində yeniliklərdən mənfəətli, yeni səmərəli istifadəni nəzərdə tutur.

A.İ.Priqojin hesab edir ki, yeniliklər texnika və texnologiyanın inkişafı, onların yaranması, mənimsənilməsi və digər obyektlərə diffuziyasının idarə edilməsi şəklində düşür.

M Xuçek qeyd edir ki, «Polşa dilinin lüğətində» innovasiya nəşə yeni bir şeyin, yeniliyin, islahatın tətbiqini göstərir. «Elmi-Texniki Tərəqqi» lüğətində innovasiya yeni məmulat növlərinin, texnologiyaların, yeni təşkilati formalarının tətbiqinin və s. işləmə hazırlanmasına, yaradılmasına yönəldilmiş yaradıcı fəaliyyətini ifadə edir. İnnovasiyanın dərk edilməsinə müxtəlif yanaşmaların təhlili belə bir qənaətə gəlməyə imkan verir ki, innovasiyanın məxsusi məzmunu dəyişikliklərdən ibarətdir və innovasiya fəaliyyətinin və innovasiya menecmentinin əsas funksiyası isə dəyişiklikləri optimal idarə etməkdir. Y.Şumpeter bu cür dəyişikliklərin beş tipini fərqləndirirdi:

- yeni texnika, yeni texnoloji proseslərdən və ya istehsalın yeni bazar təminatından istifadə edilməsinə;
  - yeni xassələrə malik məhsulun tətbiqini;
  - yeni xammaldan istifadə edilməsinə;
  - istehsalın təşkilində və onun material-texniki təminatında dəyişikliklər edilməsinə;
  - yeni satış bazarının meydana çıxmasını.
- Neft-qaz sahələrində elmi-texniki innovasiya layihələrinin tətbiqi aşağıdakı problemlərin həllinə yönəldilməlidir
- yeniliyə malik olmağa;
  - bazar tələbini ödəməyə;
  - istehsalçıya mənfəət gətirməyə.

#### 4. İnnovasiya prosesinin idarəetmə texnologiyası və metodları

Yeniliyin yaradılması prosesi daima bərpa olunandır və qeyri-sabit xüsusiyyətlərə malik bazara istiqamətlənir. Bu birincisi, yeni elmi ideyaların və perspektivli məhsulların işləmə hazırlanması, axtarışının daima dəstəklənməsini və ikincisi isə inteqrasiya əlaqələrini saxlamaqla idarəetmə səlahiyyətlərinin maksimum qeyri-

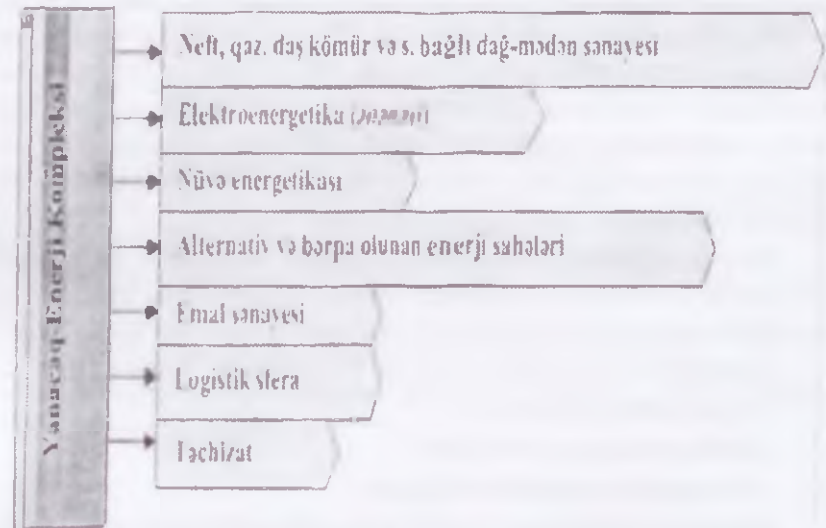
mərkəzləşdirilməsinin səmərəli və çevik şəkildə idarə edilməsini özündə ifadə edir.

Bütövlükdə ölkənin YEK-in ümumiləşən ərazi- struktur təsnifatını aşağıdakı tərtibatda təqdim etmək olar (Şəkil 1).

Şəkil 1-dən aydın görünür ki, YEK konkret olaraq elektroenergetika, yanacaq növlərinin istehsalı və emalını birləşdirən sənaye sahələrinin məcmusu, enerji resurslarının hasilatı, emalı və hazır məhsulun ölümlü formalarda istehlakçılara çatdırılması prosesləri kimi də anlaşılır.

Digər tərəfdən məlumdur ki, yanacaq- enerji kompleksi ölkəni təkcə enerji ilə təmin etmir, o həm də ölkənin enerji təchizatı ilə bağlı təhlükəsizliyinin möhkəmlənməsinə, beynəlxalq aləmdə mövqeyinin güclənməsinə və zənginləşməsinə müsbət təsir göstərir.

Yanacaq-energetika kompleksinin ərazi-struktur təsnifatı



Şəkil 1. İnnovasiya prosesinin idarəetmə texnologiyası və metodları

**Innovasiya menecementi qərarlarının mahiyyəti.** Neftqaz sənayesinin dinamik inkişafında innovasiya layihələrinin rolu.

Innovasiya menecementinin istifadə etdiyi metod və texnologiyalar innovasiyanın idarə edilməsi prosesinin funksiyalar məcmusunu təşkil edir. Onlar idarəetmənin daha ümumi xarakterlərini özündə əks etdirir. Bura əsasən məqsədlərin formalaşdırılması, innovasiyanın planlaşdırılması, innovasiyanın təşkili və ona nəzarət kimi funksiyalar daxildir. Bu funksiyalar innovasiya menecementinin iki əsas komponentini özündə əks etdirir-kommunikasiya və qərarların qəbulu.

Kommunikasiya məsələləri, bütün səviyyələrdə innovasiya menecementi insanlarla işləyir, onlarla əlaqədə olur. Bu isə informasiyanın toplanmasını, emalını və ötürülməsini tələb edir. Hər bir rəhbərin vaxtının 50-90% məlumatlarla keçirir. Ona görə də menecementin əsas elementlərindən birini informasiya təşkil edir. İnformasiyanın miqyası və məzmunu innovasiya proqramlarından, həmçinin onun strukturundan asılıdır. Müasir innovasiya prosesləri mürəkkəb strukturlu olub, çoxsaylı elmi-texnoloji, iqtisadi, texnoloji, məlumatların emalını tələb edir. Bütün bu məlumatların qəbulu, bir yerdən digər yerə ötürülməsi müxtəlif kommunikasiya vasitələri tələb edir.

Kommunikasiya dedikdə məlumatların ötürülməsi başa düşülür. Burada, innovasiya prosesini effektiv təşkil etmək, bu prosesin təşkilatlar arasında məlumatların ötürülməsi onun əsas məqsədidir.

Kommunikasiya prosesi adətən 3 elementdən ibarət olur:

- kommunikator (verici),
- kommunikant (qəbul edici);
- kommunikasiya (ötürücü) kanal

İdarəedici strukturun qərar qəbul edən ieraxiyası həlqə kommunikatorudur. Kommunikator informasiyanın göndərilməsinin təşəbbüsüdür. O, təşəbbüsçü kimi kommunikasiya kanalını da müəyyənləşdirir.

Innovasiya menecementi qərarlarının mahiyyəti və mənası konkret idarəedici qərarlarda öz əksini tapır. Menecer vaxtının çoxunu qərarların hazırlanmasına və realizasiya olunmasına sərf edir. Tarazlaşdırılmış qərarlar qəbul etmək bacarığı menecerin peşəkarlığını xarakterizə edən əsas xüsusiyyətdir. Innovasiya menecerinin funksiyası üzrə qəbul edilən qərarların siyahısı aşağıda verilmişdir:

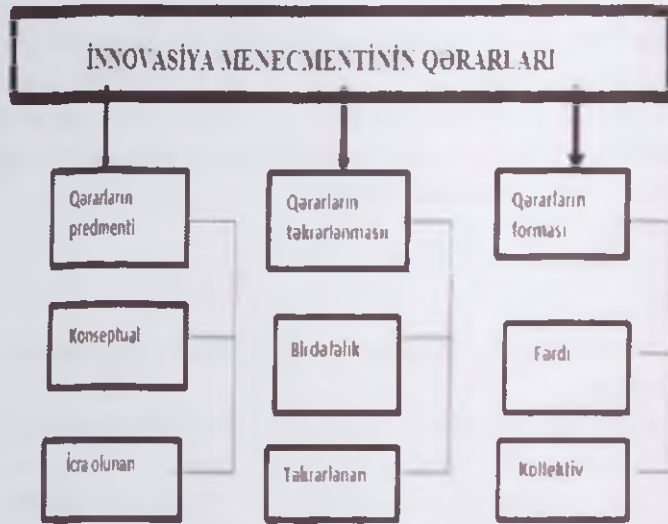
- Məqsədin formalaşdırılması
- Planlaşdırma
- Təşkilat
- Nəzarət

İdarəedici qərarlar intuisiya və elmi hesablamalar əsasında qəbul edilə bilər.

İntuisiya əsasında qərarlar qəbul edərkən menecerin təcrübəsinə və real vəziyyətə əsaslanaraq həyata keçirilir. Belə halda peşəkarlıq menecer adətən riyazi hesablaşmalara əsaslanır. Ümumiyyətlə idarəedici qərarlara verilən əsas tələblər aşağıdakılardır:

- Innovasiya qərarları bütövlükdə innovasiyanın məqsədinin həllinə yönəlməlidir
- Qərarın əsaslandırılması obyektiv olmalıdır.
- Qərar ünvanlı olmalıdır, yəni konkret şəxsə və ya təşkilata ünvanlanmalıdır.
- Qərar maliyyə və vaxt resursları nəzərə alınmaqla qəbul olunmalıdır.
- Qərar ünvanlandığı obyekt üçün məcburi olmalıdır.

Innovasiya menecementinin qərarları aşağıdakı kimi də təsnifatlandırmaq olar (şəkil 2).



Şəkil 2. İnnovasiya menecmentinin qərarlarının quruluşu

**Azərbaycanda innovasiya fəaliyyəti sahəsində dövlət siyasəti.** Hazırda dünyanın əksər ölkələrində bilik və bacarıq daşıyıcılarının əsas hissəsinin məhdud dairədə cəmləşməsi sayəsində kəmiyyət effekti keyfiyyətlə əvəzlənir, qabaqcıl ideyalar meydana çıxır. İnkişaf etmiş ölkələrdə texnoloji zonalar formasında reallaşan bu ideya ətrafında ölkənin ən yaxşı innovasiya texnologiyaya (İT) resursları cəmləşib və ölkənin yeni inkişaf mərhələsinə çıxması üçün iqtisadi yüksəlişdə aparıcı qüvvə rolunda çıxış edir.

Qabaqcıl ölkələrdə iqtisadiyyatın inkişafında innovasiya siyasətinin formalaşması əsas məsələlərdən biri hesab olunur. İnnovasiyalara əsaslanan iqtisadiyyatın bir xüsusi cəhəti ondadır ki, fundamental və tətbiqi elmi tədqiqat işlərinin çoxunun yerinə yetirilməsi ilə bağlı böyük xərcləri bir təşkilat çəkir, mühüm nəticələri isə başqa müəssisələr əldə edə bilirlər. Odur ki, innovasiya proseslərinin təhlil olunması və tənzimlənməsi ciddi zəruri məsələlərdən birinə

çevrilmişdir. Belə olan halda innovasiyaların, innovasiya proseslərinin və strukturlarının həm iqtisadiyyat və cəmiyyət üçün əhəmiyyətini, həm də onların iqtisadi mahiyyət və məzmununu, həmçinin onların fəaliyyətinin səmərəliliyini və nəticəni qiymətləndirməyə ehtiyac yaranmışdır. İnnovasiya proseslərinin tənzimlənməsi Azərbaycan Respublikasında dövlətin sosial-iqtisadi siyasətinin əsas tərkib hissəsi olan innovasiya siyasəti vasitəsilə həyata keçirilir. Bu siyasətə uyğun olaraq ölkədə investisiya mühitinin daha da yaxşılaşdırılması üçün müvafiq innovasiya strukturlarının, başqa sözlə innovasiya mərkəzlərinin, texnoloji biznes-inkubatorların, texnoparkların yaradılması nəzərdə tutulmuşdur. Bundan başqa, "Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə Elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya" da innovasiya fəaliyyəti infrastrukturunun inkişaf etdirilməsi, o cümlədən texnoparklar, texnoloji mərkəzlər, biznes inkubatorları şəbəkəsinin genişləndirilməsi bir vəzifə kimi qarşıya qoyulmuşdur. Həmin vəzifələrin yerinə yetirilməsi isə, öz növbəsində, göstərilən innovasiya infrastruktur elementlərinin ən vaciblərindən biri olan İKT-profilli texnoparkların fəaliyyətinin səmərəliliyinin təhlilini, öyrənilməsini və onun qiymətləndirilməsini daha da aktuallaşdırır. İKT-profilli texnoparkların formalaşması prosesi öz növbəsində, onun yaradılması və fəaliyyətinin səmərəliliyinin kompleks qiymətləndirilməsini zəruri edir. Ona görə də ilkin olaraq həmin prosesin nəzəri və metodoloji əsaslarının dərinlən araşdırılması, təhlil edilməsi və bu istiqamətdə müvafiq tövsiyələrin və metodik göstərişlərin işlənilməsi tələb olunur. Həmin istiqamətdə aparılan araşdırmalar nəticəsində innovasiya strukturlarından biri olan innovasiya-kommunikasiya –texnologiyala (İKT) profilli texnoparkların fəaliyyətinin səmərəliliyinin kompleks qiymətləndirilməsi üsulunun işlənilməsi üzrə elmi-tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsi qoyulan məsələnin əsasını təşkil edir. İnnovasiya infrastrukturunu təşkil edən əsas elementlərdən biri İKT-profilli texnoparklardır. Onların əsas məqsədləri:

- 1) innovativ məhsulların kommersiyalaşdırılması,
- 2) müvafiq sferada iqtisadi artımın stimullaşdırılması,



3) elmi-texniki potensialdan istifadə intensivliyinin artırılması;

4) regionun sosial-iqtisadi fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılması və s. kimidir. İKT-texnoparklar tətbiqi-tədqiqat işinin aparılması, texnologiyaların transferi, innovasiya sisteminin formalaşmasına yardım, konsalting işlərinin yerinə yetirilməsi kimi əsas funksiyaları yerinə yetirirlər. Onların fəaliyyətinin daha çox istiqamətləri ola bilər. Buna müvafiq olaraq İKT-texnoparkların təşkilati formaları da müxtəlifdir. İKT-texnopark tipli innovasiya strukturlarının fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi ən mühüm problemlərdən biridir. Bu problemlə əlaqədar nəzəri, metodiki və praktiki xarakterli aşağıdakı məsələlər həll edilməlidir:

- elmi-texniki və texnoloji sahədə müxtəlif müəssisə və təşkilatların, innovasiya strukturlarının fəaliyyətinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinə həsr olunmuş elmi, elmi-texniki və metodoloji informasiyaların təhlili;

- innovasiya fəaliyyətinin təşkili formalarının üzə çıxarılması və təsnifatı, innovasiya strukturlarının fəaliyyətinin öyrənilməsi və təhlili;

- texnopark tipli innovasiya strukturlarının fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi probleminə, regional və iqtisadi sistemə xas olan xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla, yeni metodiki yanaşmaların formalaşması;

- innovasiya strukturlarının fəaliyyətinin qiymətləndirilməsinin göstəricilər sisteminin, həmçinin innovasiya-texnoloji mərkəzlərin fəaliyyətinin iri elm və istehsal müəssisələrinə və təşkilatlarına təsirini qiymətləndirən göstəricilər sisteminin əsaslandırılması və işlənilməsi;

- praktiki məsələlərin həyata keçirilməsi, təkliflərin reallaşdırılması. Bunlarla yanaşı, nəzərə almaq lazımdır ki, İKT-texnoparkların yaradılması və fəaliyyəti proseslərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsində bir sıra çətinliklər mövcuddur. Bu çətinliklər sırasına inteqrasiya prosesinə xas olan effektlərin təzahürünün müxtəlifliyi, obyektiv və subyektiv səbəblərdən texnoparkların yaradılması

proseslərinin zəif tempi, texnoparkın yaradılmasının "səmərəliliyi" anlayışının çoxsəviyyəli olması və s. kimi amillər aiddir.

İKT-texnoparkın fəaliyyətinin səmərəlilik səviyyəsinin qiymətləndirilməsi həm də aşağıdakı problemlərlə bağlıdır :

- texnopark riskli kapital qo yuluşu obyektidir;
- texnoparkın yaradılması baha başa gəlir;
- texnoparkın öz xərcini ödəməsi tez başa gəlmir;
- texnoparkın gəlir gətirməyə başlayacağı dəqiq vaxtı müəyyənləşdirmək mümkün deyil;
- texnopark mürəkkəb təşkilati strukturdur;
- texnoparkın tərkibinə funksional vəzifələri müxtəlif olan bölmələr daxildir;
- texnoparkın bəzi bölmələri iqtisadi səmərəliliyin son qiymətinə dolayısı yolla təsir edir;
- texnoparkın səmərəliliyini həmişə kəmiyyətcə ölçmək mümkün olmur;
- texnoparkların səmərəliliyinin öyrənilməsində qeyri-müəyyənlük mənbələrinin olduğu nəzərə alınmalıdır;
- texnoparkın fəaliyyətinin bütün mümkün aspektlərini nəzərə almaq olmur;
- texnoparkın inkişafında qeyri-müəyyənlük əlamətləri vardır.

Göstərilən bütün faktorlar texnoparkın fəaliyyətinin gələcəyini və deməli iqtisadi səmərəliliyini də dəqiq müəyyənləşdirməyə imkan vermir. Texnoparkların səmərəliliyinin ölçülməsinin çətinlikləri həm də innovasiya prosesinin uzunmüddətli tendensiyalarının təhlilini çətinləşdirir, lakin bu amil texnopark strategiyasının formalaşmasına təsirsiz ötüşmür. Buna görə də, texnoparkların fəaliyyətinin müəyyən sosial-iqtisadi şəraitdə səmərəliliyini, onlar üçün nəzərdə tutulmuş vəzifə və funksiyaların yerinə yetirilməsi səviyyəsinin göstəricilər çoxluğukımı müəyyən etmək daha məntiqli və əlverişlidir.

İKT-texnoparklarının yaradılmasına və səmərəli işləməsinə mənfəət təsir edən əsas cəhətlərdən:

1) müvafiq normativ-hüquqi bazanın praktiki olaraq yoxluğunu.  
 2) dövlət tərəfindən onların dəstəklənməsinin səmərəli tədbirlər sisteminin işlənilməməsini və s. göstərmək olar. Tədqiqatlar göstərir ki, texnoparkın yaradılması, səmərəli fəaliyyəti və onun idarə olunması müxtəlif səviyyələrdə imtiyazlar və tədbirlər sistemi tətbiq etməklə zəruri dövlət dəstəyi mexanizminin yaradılması şəraitində mümkündür. Texnoparkların dəstəklənməsi mexanizmləri monetar, qeyri-monetar, inzibati-hüquqi xarakterli ola bilər. Müvafiq tədbirlər onun ixtisaslaşma sahəsinin əsas göstəricilərini, gözlənilən nəticələrini, məqsədini müəyyən edən milli səviyyədə uyğun proqramların qəbul edilməsi zamanı həyata keçirilir.

Texnoparkın kompleks səmərəliliyi bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan və bir-birinin işini gücləndirən müxtəlif növ səmərələrin ümumi çoxluğundan yaranır. Onun fəaliyyətinin müxtəlif aspektlər üzrə səmərəsinin qarşılıqlı əlaqəsini şərti olaraq belə ifadə etmək olar ki, yekun sinergetik effekt özünü elmi-texniki, iqtisadi, sosial-psixoloji, regional effektlərin sintezi kimi göstərir. Texnoparkın fəaliyyətinin ümumi səmərəliliyinə sinergetik effekt, texnoparka isə inkişafın təkamüllüyü və sonsuzluğu kimi xarakterizə olunan sinergetik sistem kimi baxmaq lazımdır. Sinergetik effekt texnoparkda fəaliyyətinə görə müxtəlif ixtisas və xüsusiyyətlərinə malik strukturların birləşməsi nəticəsində innovasiya prosesinin yaranan effektivliyində özünü göstərir.

Bütün texnoloji zonalar ilk zamanlar ümumi problemlərlə qarşılaşır. Bu əsasən, innovasiya layihələrinin normal tənzimlənməsi üçün hüquqi bazanın olmaması ilə əlaqədardır. Əgər milli innovasiya sistemini inkişaf etdirmək istəyırıksə, mütləq buna xidmət edən, dövlətin bu sferada qarşıya qoyduğu məqsədlərə çatmaqda həlledici qərarlar qəbul etməyə imkan verən müvafiq qanunlar olmalıdır. Təbii ki, texnopark da milli innovasiya sisteminin bir elementi kimi bu qanunvericilik aktlarından bəhrələnməlidir. Digər tərəfdən, kiçik sahibkarlıqla, kiçik innovasiya sahibkarlığına münasibətlər bütün səviyyələrdə fərqli olmalıdır.

Təbii haldır ki, elmlə məşğul olan hər bir tədqiqatçı intellektual məhsulunu bazara çıxarmaq üçün biznesmen ola bilməz. Ona görə də, bazar iqtisadiyyatı şəraitində hər bir innovasiya yönümlü kiçik müəssisədə marketinqlə məşğul olan xüsusi bir qrupa böyük ehtiyac var. Dünyanın əksər texnoloji zonalarının strukturunda biznes-inkubator formasında bütövlükdə innovasiya məzmunlu kiçik sahibkarlığın dirçəlməsinə xidmət edən kommersiya qurumları fəaliyyət göstərir. Statistika əsasən mövcud texnoparklardan 88%-i biznes-inkubatora malikdir. Bu da onların inkişafında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ayrı-ayrı ölkələrin təcrübəsində dünya təcrübəsi göstərir ki, texnoloji zonalar iqtisadi inkişafda rol oynaya bilər. Lakin milli innovasiya sisteminin formalaşması daha effektiv nəticələrə gətirə bilər. Texnoloji zonalar isə bu sistemin əsas elementi kimi özünü artıq təsdiqlənmişdir.

5. İstehsalatın idarə edilməsində elektronika və kompüter sistemlərinin tətbiqinin nəzəri aspektləri.

Müasir şəraitdə cəmiyyətin ən əsas inkişaf istiqamətlərindən biri cəmiyyət həyatının bütün sahələrinin kompüterləşdirilməsi və informasiyalaşdırılmasıdır. İKT cəmiyyətin və iqtisadiyyatın inkişafına ciddi təsir göstərdiyinə görə dinamik tempdə sosial və iqtisadi həyatın bütün sahələrinə tətbiq olunur. Hal-hazırda İKT-nin əhatə dairəsi hökumət təşkilatlarını, qeyri-hökumət və özəl qurumları, iqtisadi-sosial, elm-mədəniyyət, ictimai-siyasi, təhsil və s. sahələri əhatə edir. Cəmiyyətin lazımı informasiyalarla təchiz edilməsinin zəruriliyi artıq hamı tərəfindən qəbul olunur.

İnformatika fənni təliminin əsas məqsədi insanlarda məntiqi və alqoritmik təfəkkür tərzini, məsələlərin səmərəli həlli üsullarının seçilməsinə yönəlmiş yaradıcı və əməli düşüncə qabiliyyətlərini formalaşdırmaq, həmçinin onların gündəlik qarşılaşdıqları problemlərin həlli üçün tələb olunan zəruri informasiyaları kompüter vasitəsilə ala bilmələri sahəsində texniki bacarıq və vərdişlərin öyrədilməsidir. Hazırda cəmiyyətin və onun bütün sahələrinin inkişafı

İnternetin artmaqda olan intellektual imkanlarından və informasiya resurslarından geniş istifadə olunması ilə əlaqədardır. Ona görə də konkret halda "İnformatika" kursunun tədrisinin əsas məqsədi və vəzifəsi insanları informatikanın elm və informasiya sənayesi sahəsi kimi, həmçinin fərdi kompüterlərin və İnternetin müasir vəziyyəti ilə, eləcə də ən müasir informasiya kommunikasiya texnologiyalarının imkanları və tətbiq dairələri ilə tanış etmək, onlarda həmin texnologiyalardan səmərəli istifadə sahəsində vərdışlər aşılamaqdır.

Müasir şəraitdə cəmiyyətin ən əsas inkişaf istiqamətlərindən biri cəmiyyət həyatının bütün sahələrinin kompüterləşdirilməsi və informasiyalaşdırılmasıdır. İKT cəmiyyətin və iqtisadiyyatın inkişafına ciddi təsir göstərdiyinə görə dinamik tempdə sosial və iqtisadi həyatın bütün sahələrinə tətbiq olunur. Hal-hazırda İKT-nin əhatə dairəsi hökumət təşkilatlarını, qeyri-hökumət və özəl qurumları, iqtisadi-sosial, elm-mədəniyyət, ictimai-siyasi, təhsil və s. sahələri əhatə edir. Cəmiyyətin lazımı informasiyalarla təchiz edilməsinin zəruriliyi artıq hamı tərəfindən qəbul olunur.

Müasir informasiya texnologiyaları və kommunikasiyaları sistemləri dünya miqyasında yayılaraq və bütün sahələrdə istehsalın təşkili və idarə olunmasında, malların çeşidini və xidmətləri təklif edərək, elektron ticarət vasitəsi ilə cəmiyyətdə ayrı-ayrı şəxslərin, müəssisələrin, sahələrin, dövlət idarələrinin və dövlətlərin inteqrasiyasının aləti olaraq, partiyaların qarşılıqlı təsiri effektivliyi mənasız informasiya və telekommunikasiya texnologiyalarının vasitələri ilə reallaşdırır. Müasir informasiya texnologiyalarının və kommunikasiyaların elektron məlumat mübadiləsi, şəbəkələr interneti, elektron poçtları, elektron ödənişləri və sistemləri tətbiqi keyfiyyətlə yeni səviyyədə biznesin idarə edilməsinin bütün aspektlərini aşkara çıxarmağa şərait yaradır. Bu hər şeydən əvvəl transaksion xərclərin ixtisarı, ticarətin proseduralarının sadələşdirilməsi, investisiyaların axını üçün imkanların genişləndirilməsi, biznesdə iştirak üçün coğrafi mümkünlüyün genişləndirilməsi, rəqabətin artımı deməkdir. MIS neftqazçıxarma müəssisələri üçün – istehsal, emal,

təhlil və vaxtın bölgüsü və marketinq qərarlarının qəbulu üçün lazım olan etibarlı məlumat üçün nəzərdə tutulmuş heyətin, avadanlığın və proseduraların məcmusudur.

Bazarın dinamik dəyişikliklərinə uyğunlaşma və optimal inkişaf strategiyasının seçimi müasir şəraitdə Azərbaycanın müəssisələrinin fəaliyyətinin mərkəzi problemi olur. Belə vəziyyətdə informasiya təminatı idarə etmənin əsas alt sistemi rolunu oynayır. Monitorinq və qiymət haqqında informasiyaya və müəssisənin xarici mühitinə bazar tərəfindən verilən imkanlar yalnız marketinqdə və neftqazçıxarma müəssisələrinin bütün istehsal-təsərrüfat fəaliyyətini idarə etməsində qərarların qəbul olunması üçün tam əsas deyillər. Planlaşdırmanın metodolo-giyasının problemlərinə və bazar şəraitində neftqazçıxarma müəssisələrinin möhkəm və dayanıqlı işinin təminatı məqsədi ilə avtomatlaşdırılmış informasiya sistemi (MİS) fəaliyyətinin təşkili mövzusunun aktuallığı səciyələndirir.

Nəzəri və metodoloji əsaslandırılmanın ehtiyacı nöqtəyi - nəzərdən xüsusi aktuallığı marketinq informasiya sistemlərinin tədqiqatı təşkil edir. Sənaye müəssisələrinin marketinq planlaşdırılmasında informasiya sisteminin konsepsiyasının qurulması, həmçinin onun ayrı bloklarının və metodik təminatın formalaşması, ən əhəmiyyətli transformasiyaları və formalaşdırılan şəbəkə sahəsi tələblərini nəzərə alınmasını tələb edir.

Bazar iqtisadiyyatı yolunu seçmiş Azərbaycanı müəssisələri üçün marketinq planlaşdırılmasında müasir elektron və intellektual informasiya sistemlərinin nəzəri və metodoloji əsaslandırılması və MIS əsaslanaraq marketinqin planlaşdırılması alqoritminin işlənməsi, elektron ticarətin sisteminin tətbiqinin müəyyənləşdirilməsi, neftqazçıxarma müəssisələrində MIS-ın köməyi ilə həll edilən məsələlərin araşdırılması, marketinq sistemlərinin funksional və iqtisadi informasiya sistemlərinin strukturunun işlənməsi və intellektual kapitalın elementlərinin tətbiqi istiqamətlərinin təyini-dir.

Marketinqin planlaşdırılmasının ümumi konsepsiyaları - marketinqin planlaşdırılmasında marketinq məsələrinin qoyulması,

marketingin strategiyalarının seçimi və müəyyən dövr üçün onların nailiyyəti üzrə tədbirlərin hazırlanması və prosedurların məntiqi ardıcılığının fəaliyyətdir. Bu fəaliyyət daha çox ümumi anlayışın elementidir – həmçinin marketingin planının hazırlanmasından başqa onun reallaşdırmasını mühüm şərtidir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, marketingin miqyası olduqca genişdir. Başqa sahələrdə olduğu kimi, neftqazşaxəmə sənayesində marketing xidməti istehsal olunan xam neftqaz və onların emal məhsullarını tələbatçılara ötürülməsi, qiymətlərin təyini və tənzimlənməsi, neft və qazın xarici ölkələrin bazarlarına ixracı, satışı, ticarət heyətinin idarə edilməsi, kredit, istehlakçıların öyrənilməsi, bazar tədqiqatları, reklam və sairə problemlərin həlli sahəsində fəaliyyət göstərir.

6. Elektronika və kompüter təminatının istehsalatın idarəetmə proseslərində əsas funksiyaları və vəzifələri

İstənilən təşkilatın və müəssisənin səmərəli fəaliyyətini təmin edən mühüm vasitələrdən biri müasir elektron və kompüter texnologiyası əsasında qurulmuş informasiya sistemi hesab olunur.

Elektron və kompüter texnologiyası tətbiq sahəsinə aid informasiyanın toplanmasını, saxlanmasını, emalını və istifadə-çilərə çatdırılmasını təmin edən texniki, proqram, lingvistik və metodoloji vasitələr kompleksidir. Texniki vasitələrə kompüterdən əlavə, informasiyanın ötürülməsi, qeyd edilməsi və əks etdirilməsi üçün vasitələr də daxildir. İnformasiya sistemi müəyyən mövzu sahəsi çərçivəsində müxtəlif istifadəçilərin informasiyaya olan tələbatını ödəmək üçün yaradılır.

Dövlət və qeyri-dövlət müəssisələrində istehsalın idarəetmə proseslərində, yəni əsas fondların həcmi artdıqca, onların tərkibində istehsal təyinatlı fondların, xüsusilə də maşın və avadanlıqların payı artdıqca, istehsal proseslərin mexanikləşdirilməsi, avtomatlaşdırılması, avtomatik idarəetmə sistemlərinin, axın xətlərinin, öz-özünü idarə edən maşın və avadanlıqların tətbiqi dairəsi genişləndikcə, milli müəssisələrdə xaricdən bəhə qiymətlərlə alınan güclü maşın və avadanlıqlardan istifadə miqyasları genişləndikcə istehsal

müəssisələrində mövcud əsas fondlardan daha da effektiv istifadə olunmasına ehtiyac da artır. Buna görə də mülkiyyət formasından və tabeçiliyindən, istehsalın həcmi və strukturundan, istehsal istiqamətlərindən, irili və xırdalığından və digər fərqləndirici əlamətlərdən asılı olmayaraq ölkənin ərazisində fəaliyyət göstərən bütün təsərrüfat subyektlərində əsas fondlardan, xüsusilə də istehsal təyinatlı əsas fondlardan, ilk növbədə texnoloji prosesləri icra edən maşın və avadanlıqlardan və digər texniki vasitələrdən istifadə göstəriciləri təhlilində elektron və kompüter texnologiyası tətbiq mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bazar rəqabəti şəraitində daha məhsuldar, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsini təmin edən, çıxar və tullantının miqdarını azaldan, yüksək keyfiyyətli məhsul, iş və xidmətləri istehsal etmək və bazara çıxartmaq imkanlarına malik maşın və avadanlıqlarla təchiz olunan müəssisələr daxili və xarici bazarlara daha tez reallaşdırıla bilən məhsullar çıxartmaqla yüksək rəqabət qabiliyyətinə nail olurlar. Bazar rəqabəti dərinləşdikcə istehsal texnologiyalarında daha məhsuldar maşın və avadanlıqlardan istifadə olunmasına ehtiyac daha sürətlə artır.

Deyilənlərdən aydın olur ki, sənaye müəssisələrində məhsul, iş və xidmətlər istehsalı həcmi artırmaq üçün, onların keyfiyyətinin yüksəldilməsinin ən vacib amillərdən biri də təsərrüfat subyektlərinin əsas fondlarla təchiz olunması və onlardan istifadənin effektivliyinin yüksəldilməsidir. Bu sahədə elektron və kompüter təminatı istehsalın idarəetmə prosesində əsas vəzifələr aşağıdakılardır:

- Bütövlükdə müəssisə üzrə onun sexləri və digər təsərrüfat bölmələri üzrə əsas fondlarla təmin olunmasını təyin etmək;
- Son 5-10 ilin tərzində onların dinamikasını və onun məqsədəuyğunluğunu təyin etmək;
- Əsas fondların strukturunu öyrənmək və onda əmələ gələn dəyişiklikləri qiymətləndirmək,
- Əsas fondlardan istifadə dərəcəsini öyrənmək və mövcud istifadə vəziyyətinin istehsalın həcminə və digər göstəricilərə təsirini hesablamaq;

• Əsas vəsaitlərin texniki vəziyyətini öyrənmək və qiymətləndirmək;

• Əsas vəsaitlərdən istifadənin daha da yaxşılaşdırılmasını təmin edən təsərrüfatdaxili ehtiyatları aşkara çıxartmaq və onların fərbər edilməsini təmin edən tədbirlər planını hazırlamaq və i.a.

Əsas fondlarla təmin olunması və onlardan istifadəni təhlil etmək üçün aşağıdakı informasiya mənbələrindən istifadə edilir:

Müəssisənin biznes planı;

Müəssisənin texniki-inkişaf planı;

Mühasibat balansı;

Müəssisə balansına 5 №-li əlavə;

11 №-li «Əsas fondların (vəsaitin) mövcudluğu və hərəkəti haqqında hesabat»;

İstehsal gücü balansı;

Əsas vəsait obyektlərinin təzadən qiymətləndirilməsinə dair sənədləşdirmələr;

Əsas vəsait obyektlərinin kartoçkaları;

Layihə-texniki sənədləşdirmələr;

Əsas vəsait obyektlərinin texniki vəziyyətinə dair aktlar;

Mütəxəssislərin raportları;

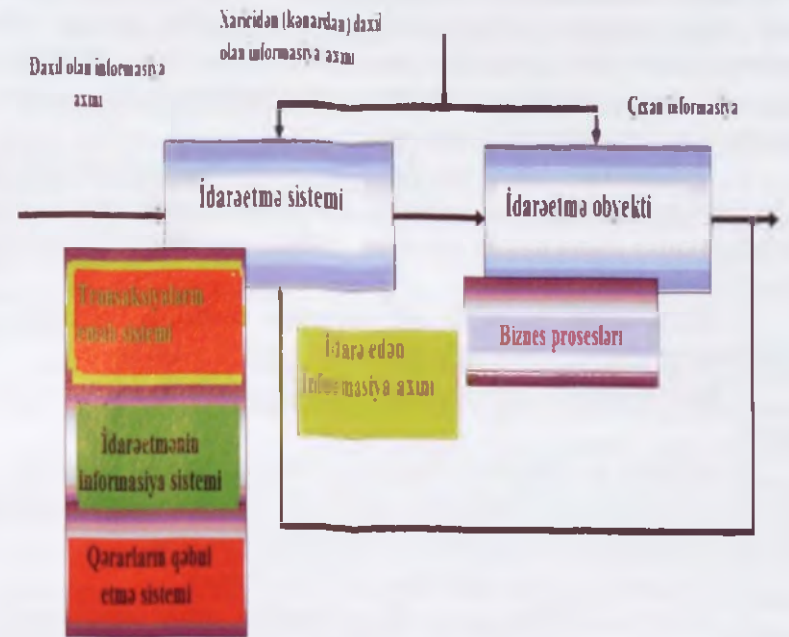
Ayrı-ayrı əsas vəsait obyektlərinin istismarı qaydaları;

Texniki sənədləşmələr;

Maşın və avadanlıqların boş dayanmaları və onlar səbəblərinə dair aktlar;

Maşın və avadanlıqların iş vaxtı fonduna dair hesablamalar və i.a.

Əmək resurslarından fərqli olaraq çoxlu sayda, müxtəlif ölkələrdən, müxtəlif qiymətlərlə alınan, texniki parametrləri, istismar qaydaları və ömür müddətləri, davamlılığı, müxtəlif olan və i.a. səbəblərə görə şərti vahidlərlə olsa da eyni ölçüdə hesablamaq çətin olan indiki şəraitdə əsas vəsaitlə təmin olunması və onlardan istifadənin təhlil problemləri elektron və kompüter təminatı olmadan qeyri mümkündür.



Şəkil 3.

Elektronika və kompüter təminatının istehsalatın idarəetmə proseslərində əsas funksiyaları şəkildə verilmişdir.

Müəssisənin idarəetmə prosesində istehsal gücü artdıqca, istehsalın texniki səviyyəsi yüksəldikcə, yeni, mütərəqqi texnologiyalardan istifadə miqyasları genişləndikcə yüksək ixtisaslı işçilərə tələbat da artır. Bazar rəqabəti şəraitində daxili və xarici bazarlara yüksək keyfiyyətli, istehlakçıların tələbinə uyğun çeşidlərdə, ucuz və mənfəətli, daha tez reallaşdırılan məhsul istehsalı iş yerlərinin yüksək ixtisaslı fəhlə kadrları ilə təmin olunmasını, iş vaxtından tam istifadəni və əmək məhsuldarlığının daim yüksəldilməsini tələb edir. İş yerlərinin ixtisaslı fəhlə kadrları ilə təmin olunması, iş vaxtı itkilərinin azaldılması yolu ilə bütün istehsal resurslarından effektiv istifadənin təşkili məsrəflərin, qeyri-məhsuldar xərclərin və itkilərin azaldılması, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsi, məhsul, iş və xidmətlərin ma-

ya dəyərinin aşağı salınması və istehsalın mənfəətliliyinin yüksəldilməsi problemlərinin həllində elektron və kompüter təminatı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. İstehsalın idarə olunmasında əmək resursları ilə təmin olunma və onlardan istifadənin təhlili elektron və kompüter təminatının əsas vəzifələr aşağıdakılardır:

1. Bütövlükdə müəssisə üzrə, ayrı-ayrı istehsal sexləri, köməkçi və yardımçı istehsal sahələri, idarəetmə aparatı üzrə işçilərin faktiki sayının plana uyğun olmasını, habelə plandan kənarlaşmaların səbəblərini təyin etmək;
2. Əlavə əmək resursları cəlb etmədən istehsalın həcmünün çoxaldılmasını təmin edən daxili imkanları aşkara çıxartmaq;
3. Mövcud əmək resurslarının strukturu və dinamikasını təyin etmək;
4. İşçilərin, o cümlədən fəhlələrin sayının, tərkibi və strukturunun, dəyişməsinin, iş vaxtından istifadəyə və əmək məhsuldarlığının məhsul istehsalının həcminə təsirini hesablamaq;
5. İşçi axını və onun səbəblərini təyin etmək;
6. Əmək məhsuldarlığının dinamikasının, artım templərinin istehsalın nəticələrinə təsirini təyin etmək;
7. Həsilat normalarının yerinə yetirilməsini, kənarlaşmaların səbəblərini, habelə mövcud normaların istehsal texnologiyalarına və şəraitinə uyğunluğunu təyin etmək;
8. İş vaxtından istifadənin və iş vaxtı itkilərinin istehsalın həcminə təsirini təyin etmək;
9. Əmək haqqı (əməyin ödənilməsi) fondu üzrə kənarlaşmaları və onların səbəblərini təyin etmək;
10. Əmək haqqının və əmək məhsuldarlığının artım templərinin qanunauyğunluğunu təyin etmək;
11. Mövcud əmək resurslarından daha da səmərəli istifadəni, xüsusilə də iş vaxtı itkilərinin azaldılmasını, mütərəqqi həsilat normalarının tətbiqini, mütərəqqi əməyin təşkili və ödənilməsi formalarından istifadəni, kadrların ixtisaslarının yüksəldilməsini, maddi stimullaşdırılmasını və təsərrüfatdaxili ehtiyatların səfərbər edilməsini təmin edən tədbirlər planı hazırlamaq.

## 5. Maddi resurslardan səmərəli istifadə olunmasında elektronika və kompüter təminatının əhəmiyyəti

Elektron marketingin kompleksi - elektron marketingdə marketingin, 4R (məhsul, qiymət, kanal, hərəkət) və marketing münasibətlərinin (əlaqələrinin) kompleksinin həminki elementləri istifadə olunur. Amma hər element öz xüsusiyyətlərinə malikdir. Bazarda real, fiziki mövcud mallarla yanaşı belə adlandırılan rəqəmli informasiya malları təqdim edilmiş olur. Onlar spesifik xüsusiyyətlərə malikdirlər.

Qiymətləndirmə, ənənəvi metodlardan istifadə edərək, məhsullar real bazarlara, həmçinin elektron bazarda öz xüsusiyyətlərinə malikdir. Fiziki məhsullar üçün ənənəvi son xərclər əsasında qiymətləndirmə informasiya mallarına və daimi xərclərə elektron məhsulun birinci surətinin hazırlanmasına xərclərin aid edilməsi bütün sonrakı surətlərdən istifadə üçün qonorarın ödəmələrində qiymətləndirməni məcbur edir. Bazarda informasiyanın mümkünlüyü istehlakçılara qiymətlər haqqında informasiyanı verir. Alıcıların konkret ehtiyaclarına uyğun olaraq malların və xidmətlərin fərdi təklifi fərdi qiymətləndirməni həyata keçirməyə icazə verirlər. Abunəyə əsaslanan qiymətləndirmə elektron bazarda icarənin və ya lisenziyalaşdırmanın variantı kimi çıxış edir. Firma istifadə etmə hüququnu onun tərəfindən yaradılmış informasiya məhsulunun məlumatını bazalarda hissəsiylə satır. Belə məhsulun qiyməti bu halda istehlakçının xidmətinin son xərclərinə və ya onun yaradılmasına ümumi xərclərə əsaslanmır və həmdə abunəçilərin ümumi sayından asılıdır. Bir tərəfdən satıcılara və alıcılara əlaqəyə birbaşa daxil olmağa icazə verən İnternet, həmdə təşkilatlara birbaşa öz tərəfdaşları (partnyorları), təchizatçıları və sifarişçiləri ilə işləməyə və əlaqə saxlamağa imkan verir. Digər tərəfdən elektron bazar üçün spesifik vasitəçilərin yeni görünüşlərinin yaranmasına səbəb olur. Buraya informasiya vasitəçiləri, yığımla, ünvanlaşdırma və şəbəkədə informasiyanın yayılmasıyla məşğul olan agentlər aiddirlər. Yaran-

ma və bu yeni vasitəçilərin inkişafı bazarın iştirakçılarının arasında marketing münasibətlərinin (əlaqələrinin) yeni sistemlərini yaratmağa icazə verdi. Şəbəkədə kommunikasiyalar Internet interaktivliklə səciyyələnir. Yalnız satıcı kommunikasiyaların təşəbbüskarıyla çıxış etmir, həm də alıcı. Elektron bazarın irəliləyişinin kompleksli əhəmiyyətləri və istifadə edilənləri fiziki bazarlara elementlər (reklam, itimailiyətlə əlaqələr, satışın hərəkəti) şəkildə daxil edir. Ancaq şəbəkədə bu elementlər yeni xüsusiyyətləri əldə edirlər. Bundan başqa, Internet xüsusiyyəti KİV (kütləvi informasiya vasitələrinə) çevrildi, hansı ki, başqa xüsusiyyətlər kimi kommunikasiyanın kanalı kimi Internet maddi yardımın tələrrüatı ilə səciyyələndi. Yeni daha bir əhəmiyyətli xüsusiyyətlə Internet marketingin elementlərinin inteqrasiyası olur. Marketingin kompleksinin elementlərinin inteqrasiyasından başqa, elektron bazar konvergensiyanın prosesiylə səciyyələnir. Konvergensiyanı müxtəlif bazarlara aid olan daha əvvəl hesab edilmiş malları və xidmətləri gətirən prosesi adlandırılır. Bunun nəticəsində faktiki olaraq bütün rəqəmlə məhsullar bir-biri ilə rəqabət aparır. Reallıqda konvergensiyanın prosesi 4 əsas variantda mövcuddur:

- məhsulların konvergensiyası (audioyazılar, vizual məhsullar, jurnal məqalələri rəqəmlə formatda elektron bazarda mövcuddur, eyni proqram məhsullarıyla emal edilə bilər). Əgər mal eyni zamanda fiziki və rəqəmlə növdə mövcuddursa, konvergensiya formatlardan birinin sıxışdırılmasına gətirib çıxara bilər. Məsələn, elektron kitabxana kataloqlarının tətbiqi kağız daşıyıcılarda ənənəvi kataloqları tədricən sıxışdırıb çıxardır. Əks proses kitablara olur. Rəqəmlə format istehlakçılar üçün daha rahat oldu, nə qədər ki, ənənəvi çap;

- proseslərin konvergensiyası. Eyni proses müxtəlif proseslərlə daha əvvəl yerinə yetirilmiş müxtəlif funksiyaların reallaşdırması üçün istifadə oluna bilər. Buna istehlakçılar haqqında informasiya-dan istifadə nümunədir. İnformasiya müxtəlif üsullarla yığıla bilər, amma sonra birdən bir neçə funksiyanın reallaşdırılması üçün istifa-

də olunur (yeni malların hazırlamaları, istehlakçıların, marketingin və malların satışının fərdi sorğularına onların xarakteristikalarının uyğunlaşmaları, onların qiymətləndirmələri). Nəticədə istehsal, marketing, satış, istehlak və satışdan sonrakı xidmət istehlak dəyərinin yaradılmasının vahid prosesinə birləşir;

- infrastrukturun konvergensiyası. Bu konvergensiya ona gətirib çıxardı ki, telefon şirkətləri rəqib oldu, kabel sistemlərinin operatorları və peyk antenaları hər biri daha əvvəl öz sektorunda inhisarçılığın imtiyazlarından istifadə edirdi. Belə konvergensiya ən müxtəlif təşkilatların vahid vergi qoymasının problemini qoyur.

- bazar sahəsinin konvergensiyası. Qloballaşmanın prosesləri ayrı regional və milli bazarların konvergensiyasına gətirir. İnformasiya texnologiyalarının inkişafı coğrafi prinsip üzrə inhisarçılıqların yox olmasına gətirib çıxardılar.

**Daxili və xarici bazarla çıxışda elektron ticarətin üstün cəhətləri.** Daxili haqq-hesabın sistemi -müəssisənin sənəd dövriyyəsinin məlumat bazasıdır. Müəssisənin müasir informasiya sistemlərində daxili haqq-hesabın sistemi korporativ məlumat bazasının hissəsidir və bütün ticarət sənəd dövriyyəsinə qeyd edilir. Bura "sifariş - ödəniş-yükü boşaltma" dövrünə aid sənədlər, istehlakçılar haqqında məlumatlar, qeydə alınan sənədlər və onların vəziyyətləri, göndərilən və daxil olan hesablar və sifarişlər, göndərilən və daxil olanlar fakturalar üzrə hesabların ödənilməsi, istehlakçıların rekvizitləri və sairə daxildir.

Marketing informasiyasının təhlili sisteminin girişində – iki informasiya axını barəsində məlumatlar verilir:

1. Müəssisənin daxili haqq-hesabı.
2. Xarici marketing informasiyası.

Bu hissədə məqsədli bazarlar, bölgünün marketing kanalları, rəqiblər, istehlakçılar və makromühitin amilləri haqqında məlumatlar daxildir. Eyni zamanda burada marketing planlarının, müəssisənin operativ işinin və firmanın marketing fəaliyyətinin təşkil edilməsi üçün lazım olan informasiyalar verilir.

Xarici marketinq informasiyasının sistemi - istehlakçılar (ehtiyaclar, sifarişlərin tezliyi, bazarın seqmenti), təchizatçılar (çəşid, qiymətlər), rəqiblər və marketinq makromühiti vəziyyətinin göstəriciləri haqqında məlumatları təqdim edir.

Marketinq tədqiqatlarının sistemi - istənilən tədqiqat fəaliyyətidir və marketinqin informasiya-analitik ehtiyaclarının təmin olunmasına yönəldilmişdir. Bu da marketinq tədqiqatları üçün əlavə bazar informasiyasının alınması, yeni aksiyalar, bazara yeni malın çıxardılması, bazarın yeni seqmentinə çıxışı, bazarda böhran vəziyyətlərinin yaranması, satış həcmlərinin artması və kəskin düşməsi haqqında məlumatların tədqiqi sisteminin əsasıdır.

İnternetə və elektron biznesin bu və ya digər modelindən istifadələrə çıxış haqqında qərarlar strategiya əsasında şirkət tərəfindən və ya təşkilat tərəfindən qəbul edilir. Məhz bu strategiya növbəti texniki yenilikdən istifadə üzrə (şirkətin hərəkətlərin ardıcılığını müəyyən etməlidir. Strategiyanın seçimi bir neçə mərhələyə həyata keçirilir. Hər şeydən əvvəl, firmanın rəqəbat üstünlükləri aydınlaşdırılır, xarici və daxili mühitin təhlilinin məlumatları müqayisə edilir və onların əsasında rəqiblərin analoji xarakteristikalarıyla, həmçinin rəqiblərin və partnyorların gözlənmələriylə bu firmanın xarakteristikalarının müqayisəsi keçirilir. Firma öz güclü və zəif tərəflərini müəyyən edir və huda ona o istiqamətləri seçməyə kömək edir. Müqayisə potensial olaraq müvəffəqiyyətli istiqamətlər və amillərin müvəffəqiyyəti üçün əhəmiyyətliləri şəxsi rəqəbat üstünlükləri haqqında təsəvvürü firmaya verir və strategiyanın işlənməsini mümkün edir. Sonra baza strategiyanın hazırlanması işləri, yəni strategiyanın qısa təsviri və necə şirkət öz məqsədlərinə nail olmağa hazırlaşır, qəbul edilmiş baza strategiyanın əsaslanaraq şirkət rəhbərliyi bütün səviyyələrdə şirkətin bütün bölmələrinin portfelinin təhlilini keçirir. İnternet şirkətin strategiyası ümumi marketinq strategiyasının hissəsidir, o vasitələrin və imkanların bu şirkət tərəfindən istifadəsini öz strateji məqsədlərinin nəliyyəti üçün interneti əsaslandırır.

Şirkətlər, öz fəaliyyətində brick-and-click internetdən istifadə edənlər elektron biznesdən istifadənin məqsədlərindən asılı olaraq onları neçə kateqoriyaya bölmək olar:

1- fiziki və ya elektron malların və xidmətlərin satışından əlavə və gəliri almağa çalışan şirkətlər. Bu kataloqlar üzrə ticarətlə və ya parakəndə ticarətlə məşğul olan fiziki malların satıcıları internet vasitəsilə kataloqları yaymağa, öz malları haqqında informasiyanı verməyə və sifarişləri almağa qərar verirlər;

2- xərcləri azaltmağa və biznesin ən müxtəlif sahələrində satışın bağlanması vaxtını azaltmağa çalışan şirkətlər malların bölgüsü sahəsində, müştərilərlə münasibətləri qurmaq istiqamətində, yeni malların yaradılması, informasiyanın yayılması, fondların dövriyyələri və s. barəsində məlumatlar hazırlayırlar;

3 -öz ticarət markalarını bərkitməyə çalışan şirkətlər reklam üçün internetdən istifadə edirlər. Onlar müştərilərlə daimi əlaqənin həyata keçirilmələri, yeni mallar haqqında informasiyanın yayılması, təşkilatın siyasətinin dəyişikliyi, müştərilərin və başqa əlaqədar auditoriyaların arasında müzakirənin həyata keçirilmələri, şirkətin müştəriləri tərəfindən uzunmüddətli münasibətlərin qurulmasının sistemi çərçivəsində istehlakçılarla daimi dialoqun həyata keçirilmək.

Qeyd etmək lazımdır ki, iqtisadiyyatda bütün biznes-proseslərə təsir göstərən sistem kimi elektron biznes bir neçə xüsusiyyətlə səciyyələnir:

- biznes-əməliyyatların sürətinin əhəmiyyətli artımı olur;
- məsafə öz qiymətini (mənasını) itirir;
- vaxt amili təsiri yox olur

Bu xüsusiyyətlər bir çox şeydə iqtisadiyyatda proseslərə elektron biznesin təsirini müəyyən edir. ayrı-ayrı ölkələrdə onun inkişafının dərəcəsi və həmçinin elektron biznesin inkişafında tendensiyalar vardır.

Məlum olduğu kimi, bazar üç əsas elementdən ibarətdir: bazarın, məhsulların və proseslərin iştirakçıları. İştirakçılara satıcılar,



alıcılar və vasitəçilər aiddirlər. Elektron biznesdə bazarın iştirakçılarının qarşılıqlı təsirinin növbəti modellərini seçmək qəbul edilmişdir:

- biznes – biznes (B2B) - bazarda əməliyyatların subyektləri kimi hüquqi şəxslər (şirkətlər və təşkilatlar) çıxış edirlər və onlar öz aralarında bir-birinə satışları həyata keçirirlər;

- biznes – istehlakçı (B2C) - satıcı kimi hüquqi şəxs (şirkət və ya təşkilat) çıxış edir, amma alıcı kimi fiziki şəxslərə və təşkilatlar ə malları və xidmətləri fərdi istehlakçılara satırlar;

- istehlakçı – istehlakçı (C2C) - istehlakçılar bir-biri ilə birbaşa ünsiyyət saxlayırlar və bir-birinə malları və xidmətləri satırlar;

- dövlət – biznes (potrebitel G2E) - elektron dövlət sistemləri malların emalının, ötürülmənin və informasiyanın yayılmasının elektron vasitələri əsasında dövlət idarəçiliyini təşkil edirlər;

- biznes – dövlətdir (B2G) – yerli hakimiyyətdən başlayaraq, beynəlxalq təşkilatlarda daxil olmaqla biznesin və dövlət inzibati strukturların qarşılıqlı təsiri olur.

Neftqazıxarma müəssisələrində elektron ticarətində gəlirlərin alınmasının modelləri aşağıdakı kimi təklif olunur

- sazişlərə əsaslanan gəlirlərin modeli Model kifayət qədər sadədir, yəni satıcı elektron bazarda hər mükəmməl saziş üçün ödəməni alır. Bu ödəniş sazişdən faiz ola bilər. Bu ödəniş satıcıdan, alıcıdan və ya sazişin hər iki iştirakçısından yığıla bilər.

- hərracdan gəlirin modeli. Bu sazişlərə əsaslanan modelin variantıdır. Elektron hərracın sahibi hərrac satışı əsasında müxtəlif satıcıların mallarını təklif edir. Bu modelin fərqi ondadır ki, ödənişlər yalnız satıcılardan yığılır.

- xərclərin iqtisadiyyatının modeli. Bu model o halda istifadə olunur ki, bazar sahibi öz xidmətləri üçün sazişin iştirakçılarının xərclərinin ixtisarından faizi alır.

- abunədən gəlirlərin modeli. Abunənin ödənişi gəlirin alınmasının maraqlı modelini təqdim edir. Abunə qiyməti abunəçilərin

məcburi sayında və ya elektron bazarın bu təşkilat tərəfindən istifadəsində əsaslına bilər.

- reklamdan gəlirlərin modeli. Reklamdan gəlir saytların satışından alınır.

- proqram məhsullarının lisenziyalaşdırılmasından gəlirlərin modeli. Bu model proqram əlavələrinin istehsalı ilə tutulmuş V2V-in elektron bazarının çox iştirakçıları üçün əsasdır. O ilk lisenziya ödənişi kimi zəmanət verir, həm də yeniləmə, xidmət və lisenziya məhsulunun dəstəyi üçün sonrakı ödəmələrdir.

Elektron bazarın əsas komponenti hazırlanan (stehsal edilən) informasiyaşiyadır (Şəkil 3.2). ARDNŞ-nin obyektləri (müəssisələr, banklar, ticarət təşkilatları və s.) mürəkkəb sistemlər təşkil edirlər. ARDNŞ-n idarə sistemləri idarə etmənin planlaşdırma, hesab, nəzarət, operativ idarə etmə, təhlil kimi funksiyaları həyata keçirirlər. Buraya:

- operativ səviyyədə biznes-proseslərin reallaşdırmasını dəstəkləyən sazişlərin emalının sistemləri;

- müəssisə və idarələrin taktik məsələlərinin reallaşdırması üçün sistemlər;

- strateji məsələlərin icrasına (ifasına) yönəldilmiş qərarların qəbul olunmasının dəstəyinin sistemləri.

9. Elektronika və kompüter texniki vasitələr kompleksinin istehsalatın idarəetmə proseslərində tətbiqi mexanizmləri.

Kompüterlərin və istifadəçilərin sahiblərinin İnternet sayı bütün dünyada tez artır. Onların ən böyük miqdarı ABŞ-dədir, burada təxminən 70% əhali İnternetə çıxışa malikdir. BEA Systems şirkətinin sifarişləri üzrə keçirilmiş son tədqiqatın məlumatına görə avropa şirkətlərinin çox yarısı - 54% - artıq veb-xidmətlər tətbiq edib.

Computer Industry Almanac şirkətinin proqnozu üzrə dünyada internetin istifadəçilərinin sayı 2015-ci ildə 2 milyard 460 milyon insan nail olacaq. 2015-ci ildə ümumdünya şəbəkəsinin 76%-dən çox istifadəçisi simsiz İnternetə çıxışa (Wi-Fi) malik olacaqdır. Hal-hazırda Wi-Fi dünyada ən çox 4,5% istifadəçi istifadə edir.

Marketing firmasının Chantilly proqnozuna görə, kompüter texnikasının və texnologiyaların alınmasına ABŞ-ın Administrasiyasının xərcləri 2015-ci ildə 28 milyard dollar olacaqdır (2002-ci ildə 12 milyard olmuşdur). Yalnız 2010-cu ildən başlayaraq ABŞ-da hər il 60 milyon kompüter satılır. Müqayisə üçün, dünyada 2001-ci ilin sonunda görə 625 milyon kompüter (551,1 milyon 2000-ci ildə) hərəkət edirdi. Daha çox bütün kompüterlər ABŞ-dadır (182 milyondan çox). "Birinci üçlüyə" həmçinin dünya liderləri Yaponiya (54 milyondan çox) və Almanya (35,8 milyon) daxil olurlar. Böyük Britaniyaya, Fransaya, Çinə, Kanadaya, İtaliyaya, Cənubi Koreyaya, Braziliyaya və Avstraliyaya güzəşt edərək Rusiyanın dünyanın ən kompüterləşdirilmiş ölkələrinin siyahısında 12-ci yer (11,15 milyon) tutur.

XXI əsrin başlanğına problemə baxsaq, onda elektron biznes informasiya və telekommunikasiya texnologiyalarından və sistemlərdən istifadəylə biznes-proseslərin reallaşdırması kimi yanaşmaq lazımdır. Ancaq biznes-proseslərin hissəsi bu gün innovasiya texnologiyalarının tətbiqi olmadan həyata keçirilir və "biznes" anlayışlarını və sərbəst kateqoriyalar kimi "elektron biznesi" hölməyə daxil olmağa icazə verir, tədricən onlar arasında hədd silinir.

Adekvat şirkətin məsələlərinə müasir texnologiyaların tətbiqi elektron biznesin modelində icazə verirlər və müasir biznesin əsası kimi elektron marketingə baxırlar. Bu halda marketingin məsələləri o qədər əhəmiyyətlidir ki, çox zaman və ənənəvi marketing fəaliyyəti – biznes-təhlildir (BI - Business Intelligence) və istehlakçılarla (CRM - Customer Relations Management) əlaqələr zəncirləri informasiya texnologiyalarının vasitələriylə reallaşır.

Biznesin formalarının transformasiyası tarixən formalaşdırılmış, amma eyni zamanda hal-hazırda mövcud olan üç əsas modelinin yaranmasına gətirib çıxarmışdır.

- Birinci model - istehsalçı bazarını qəbul edilmişdir və bazarda hakim vəziyyət istehsalçı tutur. Məhz o müəyyən edir, hansı mal buraxmaq, hansı miqdarda, hansı qiymətə, kimə və harada onu tək-

lif etmək və malın xarakteristikalarını haqqında istehlakçılara bildirməkdir. XX əsrin 90-cı illərinin başlanğıcına qədər üstünlük olan aparıcı şirkətlərin biznes-modeli güclü maddi bazaya əsaslanırdı. Yəni məhsul istehsalı, bölgüsü, malların satışı və ya xidmətlərin göstərilməsi üçün biznesin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq istifadə olunurdu. Məhsuldarlıq belə müəssisələrin əsas indikatoru idilər, ehtiyatların dövrüyyəsi, kapitalın effektivliyi və informasiya texnologiyaları tərəfindən belə müəssisələrin biznes-modellərinin dəstəyi yaradılmışdır (Enterprise Resource Planning). Bu xüsusilə neft-qazçıxarma müəssisələrində xas olmuşdur. Hal-hazırda neft-qazçıxarma şirkətləri tərəfindən yaxşı təqdim edilmişdir. Belə ki, neft-qazçıxarma şirkətləri elmi araşdırmaları maliyyələşdirirlər, yeni texnika və texnologiyaların yaradılması maliyyə vəsaitləri ayırırlar və onların istehsalda tətbiq olunmasına yardım göstərirlər.

- İkinci model - adı vasitəçilər bazarını almış vasitəçilərin üstün roluyla aiddir. Bu modeldə vasitəçilər öz əllərində istehlakçılar haqqında bütün informasiyanı cəmləşdirməklə və həmin məlumatları istehsalçılara məlumat verirlər.

- Üçüncü model - istehlakçıya istehsalçılar və vasitəçilər haqqında məlumat verməkdir.

Bəzi müəlliflər İnterneti sərmayə inqilabıyla biznesə və cəmiyyətə təsirin inqilabı miqyası kimi təqdim edirlər. Bu inqilabdan xeyirləri şirkətlər, təşkilatlar və kimi istehlakçılar alırlar. Elektron biznesin xeyirini aşağıdakı qaydada təqdim etmək olar:

- Elektron biznes bazarın sərhədlərini genişləndirir. Hətta kiçik kapitalla şirkət global miqyasda müştərilərə xidmət edə bilər.
- Elektron biznes inzibati xərclərlə yanaşı informasiyanın alınması, emalı və saxlanması xərclərini aşağı salır.
- Elektron biznes material ehtiyatların azaldılmasının hesabına əlavə xərclər əhəmiyyətli dərəcədə azalmağa imkan verir.
- Sürətlənmə proseslərinin biznesi şirkətin bütün əməkdaşlarının məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəltməyə şərait yaradır.

- İnformasiya sistemlərinin uyğunluğu təmin olunur və marketing qərarlarının qəbulu üçün prinsipial olaraq əhəmiyyətlidir.

- Elektron biznes texnologiyaları müştərilərlə qarşılıqlı təsirin operativliyini yüksəltməyə və eyni zamanda çoxlu sayda müştəriylə işləmək imkanı verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, İnternet neftqazçıxarma müəssisələrinin marketing planlaşdırılması strategiyasının bir hissəsidir və o müəssisələrə fiziki bazarda rəqab aparılmaq, yeni texnologiyalardan istifadə etmək, istehsalçılara yeni seqmentə çıxmaq, məhsul satışının yeni kanalını müəyyənləşdirmək, xərcləri azaltmaq, ixac və idxal əməliyyatını sürətləndirmək və s. şərait yaratmaqdır.

## 6. Neft yataqlarının işlənməsi haqqında əsas anlayışlar

Neft yataqlarını istismar etdikdə eyni zamanda iki proses gedir.

1) lay quvvələrinin təsiri altında məsaməli mühitdə maye və qazın hərəkət prosesi;

2) maye və qazın quyu dibindən yer üzünə qaldırılması prosesi.

Həmin proseslər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədir və onların idarə edilməsi mümkündür.

Neft laylarının işlənməsi dedikdə layda quyu dibinə maye (qaz) hərəkəti prosesinin muxtəlif vasitələrlə idarə edilməsi nəzərdə tutulur.

Layda maye (qaz) hərəkəti prosesini, laya qazılacaq quyuların istismar edilməsi şəraitindən, nəhayət layın enerji balansına suni olaraq təsir edilməsindən asılı olaraq idarə etmək olar.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz tədbirlər bir-birindən fərqlənir. Quyuların iş rejimi geoloji və texniki şərtlərdən asılı olaraq müəyyən edilir. Quyuların iş rejiminin dəyişdirilməsi vasitəsilə laydan mayenin hərəkət prosesinin idarə edilməsi həmişə mümkündür. Ancaq quyuların sayının dəyişdirilməsi ilə hərəkət prosesinin idarə edilməsi həmişə mümkün olmur. Ona görə də quyuların sayını, onların

yerləşdirilməsi və işə salınma qaydasını əvvəlcədən düzgün olaraq müəyyən etmək lazım gəlir. Əgər işlənmə zamanı quyuların sayını dəyişdirmək lazım gələrsə, onda bu əlavə kapital qoyuluşu, yaxud qoyulmuş əsaslı xərcin yersiz sərf olunması ilə əlaqədar ola bilər.

Digər tərəfdən quyuların sayını dəyişdirdikdə onların yerləşdirilməsi qaydasını da dəyişdirmək lazım gələ bilər. Bu işə həmişə mümkün ola bilməz.

Beləliklə, işlənmənin əsas məsələsi, laya qazılacaq quyular sayının, onların yerləşdirilməsi və işə salınması qaydasının müəyyən edilməsindən ibarət olduğunu görürük.

Layın enerji balansını dəyişdirmək məqsədilə ona suni təsir göstərilməsi də işlənmənin əsas məsələlərindən biridir. Laya suni təsir göstərməklə (laya su, yaxud qazın vurulması, quyudibi zonasına təsir edilməsi və i.a.) layda gedən prosesi tamamilə dəyişdirmək olar. Laya işlənmənin lap başlanğıcında, yaxud müəyyən müddət keçdikdən sonra suni təsir göstərmək olar.

Laya göstəriləcək suni təsirin usulu və injeksiya quyularının sayı əvvəlcədən düzgün müəyyən edilməlidir. injeksiya quyularının iş rejimlərini işə işlənmə zamanı tənzim etmək olar.

Yuxarıda deyilənlərə əsasən layın işlənməsinə belə tərif vermək olar: laya qazılacaq quyuların sayını, onların yerləşmə və işə salınma qaydasını müəyyən etmək, quyuların texnoloji rejimlərini tənzim etmək və layın enerji balansına təsir göstərməklə laydan quyudibinə maye (qaz) hərəkətinin idarə edilməsinə layın işlənməsi deyilir. Layda maye (qaz) hərəkətinin idarə edilməsi məqsədilə gözlənilən işlərə birlikdə layın işlənmə sistemi deyilir.

Beləliklə, layın işlənmə sistemi seçildikdə aşağıdakı məsələlər həll olunmalıdır:

1) lay hansı rejimlə istismar edilməlidir;

2) layı müəyyən edilmiş rejimdə istismar etmək üçün ona suni təsir göstərmək lazımdır, ya yox;

3) istismar və injeksiya quyuları hansı qayda ilə yerləşdirilməlidir, onların sayı və işə salınması qaydası necə olmalıdır;

4) istismar və injeksiya quyuları hansı iş rejimində işləməlidir. Yuxarıdakı tədbirlərin seçilməsindən asılı olaraq işlənmə sistemləri müxtəlif ola bilər.

İşlənmə sisteminin səmərəli olmasını müəyyən etdikdə aşağıdakı əsas göstəricilər birlikdə nəzərdən keçirilməlidir:

- 1) quyuların sayı və onların yerləşdirilməsi sxemi;
- 2) laya suni təsir usulu;
- 3) işlənmənin sonunda ehtiyatdan istifadə etmə əmsalı;
- 4) işlənmə müddətində hasilatın dəyişməsi;
- 5) işlənmənin iqtisadi göstəriciləri.

Laya qazılacaq quyuların sayı az götürüldükdə bir quyuya düşən hasilat daha yüksək olur. Digər tərəfdən, quyuların sayını artırmaqla ümumi hasilat artır, bu isə işlənmə müddətinin azalmasına səbəb olur. Lakin quyuların sayının artması neftin maya dəyərinin artmasına səbəb olur. Deməli, quyuların sayını müəyyən etdikdə iqtisadi göstəricilər də nəzərə alınmalıdır. İşlənmənin sonunda ehtiyatdan istifadə etmə əmsalının qiymətinə xüsusi fikir verilməlidir.

Lay bircinsli olduqda quyuların sayının, ehtiyatdan istifadə etmə əmsalına çox az təsiri vardır. Bircinsli layda ehtiyatdan istifadə etmə əmsalı layın iş rejimindən, hərəkət edən mayelərin özlülüyündən, lay təzyiqinin dəyişmə xarakterindən və başqa amillərdən asılıdır. Bircinsli olmayan laylarda isə quyuların sayının, yəni onların arasındakı məsafənin ehtiyatdan istifadə əmsalına daha çox təsiri vardır.

Belə laylarda quyuların sayını çox götürməklə ehtiyatdan istifadə əmsalını artırmaq olur. Lakin quyuların sayını artırmaqla ehtiyatdan istifadə əmsalının artırılması iqtisadi cəhətdən əlverişli olmaya da bilər. İşlənmə müddəti də əsas göstəricilərdən biridir. Lakin işlənmə müddətinin əvvəlcədən seçilməsi mümkün deyildir. İşlənmə müddətini seçərkən, gündəlik hasilatın səviyyəsi, neftin maya dəyəri və digər iqtisadi göstəricilər nəzərə alınmalıdır. Əlbəttə, bütün işlənmə müddətində gündəlik hasilatın bir səviyyədə qalması yaxşı olardı, ancaq buna nail olmaq həmişə mümkün deyildir. Bu,

bəzən fiziki cəhətdən mümkün olan hallarda işlənmənin iqtisadi göstəriciləri pisləşir. İqtisadi amil işlənmənin əsas göstəricisidir, ancaq bu amil işlənmədə gedən fiziki proseslərdən və xalq təsərrüfatının tələbatının ödənilməsi məsələsindən ayrılıqda nəzərdən keçirilə bilməz.

Beləliklə, səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsinin kompleks məsələ olduğunu görürük. Bu məsələni həll edərkən xalq təsərrüfatının neft məhsullarına olan tələbatının və həmin neftin hasil edilməsinə lazım olan xərclərin ödənilməsini və işlənmənin sonunda ehtimal olunan itkiləri (yəni layın neft ehtiyatından istifadə əmsalının) nəzərə almaq lazımdır.

Deməli, ayrılıqda götürülmüş neft yataqlarının səmərəli işlənmə sistemi minimal xərclə xalq təsərrüfatına tələb olunan gündəlik hasilatı və yatağın neft ehtiyatından mümkün qədər tam istifadə edilməsini təmin etməlidir.

Neft yataqlarının səmərəli işlənmə sisteminin müəyyən edilməsi məsələsini həll edərkən aşağıdakı fənlərdən istifadə edilir: 1) regional geologiya və hidrogeologiya; 2) geofizika; 3) neft-mədən geologiyası; 4) neft layının fizikası; 5) yeraltı hidravlika; 6) neft və qaz çıxarılmasının texnologiya və texnikası; 7) sahə iqtisadiyyatı.

Neft və qaz yataqlarının işlənməsi elmi kompleks olması etibarilə yuxarıda qeyd etdiyimiz fənlərin uzvi birləşməsindən yaranmışdır. Bu fənlər vaxtilə işlənmənin xüsusi məsələlərini mustəqil həll etməklə inkişaf etmişdir. Həmin fənlərin kifayət qədər inkişaf etməsi nəticəsində neft yataqlarının işlənməsinin elmi cəhətcə əsaslandırılması mümkün olmuşdur. Ona görə də neft və qaz yataqlarının işlənməsi elmi nisbətən cavandır.

### Lay rejimləri

#### 1. Su basqısı rejimləri

Laydan quyuya dibinə maye (qaz) axını yaratmaq üçün dib təzyiqi lay təzyiqindən aşağı olmalı, yəni təzyiqlər düşküsi yaradılmalıdır. Təzyiqlər düşküsünün (depressiyanın) qiyməti müxtəlif amillərdən, yəni layda axan mayenin (qazın) sərfindən, özlülüyün-

dən, layı təşkil edən süxurların xassələrindən və s. asılıdır. Həmin amillərin süzülmədə göstərdiyi təsir haqqında I kitabda (V fəsil) 2 ətraflı məlumat verilmişdir. Laydan quyu dibinə mayenin hərəkətini təmin etmək, yəni lazım olan depressiyanı yaratmaq üçün enerji mənbəyi olmalıdır. Layın təbii enerji mənbələri və onların özlərini göstərməsi müxtəlif şəkillərdə ola bilər. Layda mayeni (qazı) hərəkət etdirən aşağıdakı enerji mənbələrini saymaq olar:

1) layda olan suyun və neftin ağırlığından yaranan hidrostatik basqı enerjisi;

2) layda su, neft, həll olmuş və sərbəst qazın, layı təşkil edən süxurların elastik enerjisi. Layda mayeni (qazı) hərəkət etdirən enerji mənbəyini öyrənmək üçün layın rejimini bilmək lazımdır. Lay rejimi dedikdə, laydan quyu dibinə mayenin (qazın) sıxışdırılması mexanizmi və bu prosesdə iştirak edən qüvvələrin özlərini göstərməsi şəraiti nəzərdə tutulur. Lay rejiminin öyrənilməsi, layın səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsində əsas rol oynayır. Lay enerjisinin növləri onun geoloji yatım şəraitindən asılıdır. Lay şəraitində yuxarıda qeyd etdiyimiz enerjilərin hamısı eyni zamanda özünü göstərə bilər. Ancaq onlar özlərini hamısı eyni dərəcədə göstərə bilmir. Layın işlənməsi zamanı onun təbii şəraitindən asılı olaraq əsas və əhəmiyyətli enerji mənbələrindən istifadə etmək olar. Ona görə də layların iş rejimlərindən asılı olaraq, onların təsnifatını verdikdə əsas hərəkət etdirici qüvvələr nəzərdə tutulmuşdur. Deməli, biz hələlik elementar rejimlər haqqında danışırıq. Məsələn, ağırlıq (qravitasiya) rejimindən başqa digər rejimlərdə neftin ağırlıq qüvvəsi nəzərə alınmamışdır.

Deyilənləri nəzərə alaraq elementar lay rejimlərinin aşağıdakı təsnifatını vermək olar:

1. Su basqısı rejimləri;

a) sərt qravitasiya su basqısı rejimi;

b) elastik su basqısı rejimi;

c) elastik qravitasiya su basqısı (qarıxıq) rejimi.

2. Qaz basqısı rejimləri:

a) sərt qaz basqısı rejimi;

b) elastik qaz basqısı rejimi.

3. Qravitasiya rejimləri:

a) mail yatımlı layda qravitasiya rejimi;

b) üfüqi yatımlı layda qravitasiya rejimi.

4. Həll olmuş qaz rejimi.

**Su basqısı rejimlərində** neftin laydan quyu dibinə sıxışdırılmasında iştirak edən əsas hərəkət etdirici qüvvə, neftlilik konturunun arxasında olan suyun ağırlığından yaranan hidrostatik basqı və sulu hissənin elastik xassələridir. Belə rejimin olması üçün layda neft hərəkət etdiyi zaman, həll olunmuş qaz neftdən ayrılmalıdır, yəni layda birləşməli maye hərəkət etməlidir. Layda neftdən qazın ayrılması üçün isə layın bütün nöqtələrindəki təzyiqlər (pl) neftin qazla doyma təzyiqindən (pd) böyük, yəni  $pl > pd$  olmalıdır. Belə şərtin ödənilməsi üçün quyu dibinə düşən təzyiqlər neftin qazla doyma təzyiqindən (pd) çox, yəni  $pl > pd$  şərti daxilində bütün işlənmə müddətində qaz amili sabit qalacaqdır. Su basqısı rejimlərində su-neft kontaktında axının və təzyiqlərin kəsilməzliyi şərtləri həmişə gözlənilməlidir. Su basqısı rejimlərini nəzərdən keçirək:

**2. Sərt qravitasiya su basqısı rejimi.** Bu rejim qısa olaraq sərt su basqısı rejimi adlandırılır. Sərt su basqısı rejimində əsas hərəkət etdirici qüvvə neftlilik konturunun arxasında olan suyun ağırlıq qüvvəsindən yaranan hidrostatik basqıdır. Burada layın sulu və neftli hissələrinin həcmi nisbətən kiçik olduğuna görə layın və layda olan mayenin elastiklik xassələri nəzərə alınmır.

Təbii halda belə rejimin olması üçün qidalanma konturu xaricdən qidalanmalıdır, yəni layın yer üzünə çıxan hissəsində dəniz, çay yaxud qunt suları olmalıdır. Sərt su basqısı rejimində əsas hidrodinamik şərt layın xarici sərhədində, yəni qidalanma konturunda çevrilmiş lay təzyiqinin sabit qalmasıdır. Bu rejimlərdə layın hər hansı bir nöqtəsində təzyiqlərin dəyişməsi ani sürətlə (ışıq sürəti ilə) layın bütün nöqtələrində və eyni zamanda qidalanma konturunda hiss olunduğu nəzərdə tutulur. Sərt su basqısı rejimlərini

neftlilik konturunun yaxınlığında yerləşdirilmiş injek-siya quyularına su vurmaqla süni olaraq yaratmaq müm-kiündür. Bu halda injeksiya quyularına vurulan suyun həcmi laydan çıxarılan mayenin həcminə bərabər olmalıdır, əks halda layın sulu hissəsi az da olsa öz elastiklik xassələrini göstərə bilər.

### 3. Elastik su basqısı rejimi

Belə rejim layı təşkil edən süxurların və layda olan mayenin elastiki qüvvəsinin təsiri ilə laydan quyudibinə neftin hərəkət etməsi nəticəsində yaranır. Sırf elastik su basqısı rejiminin olması üçün lay üfqi olmalı və xaricdən qidalanmamalıdır. Layların sulu hissəsinin həcmi neftli hissəsinin həcminə nisbətən çox böyük olmalıdır. Layın hər hansı bir nöqtəsində (quyuda) təzyiqli aşağı düşdükdə, layı təşkil edən süxurların və mayenin elastiklik xassələri nəticəsində məsamələrin həcmi kiçiləcək, mayenin həcmi isə genişlənəcək və bunun nəticəsində mayenin bir hissəsi laydan xaric olacaqdır. Layın sulu hissəsində təzyiqli düşməyə başlayarsa, onda həmin layın sulu hissəsindən, suyun bir hissəsi neftli zonaya keçəcək, bunun nəticəsində neftlilik konturu hərəkət edəcək və mayenin quyudibinə hərəkəti təmin ediləcəkdir.

Ümumiyyətlə, bütün hallarda layda təzyiqli düşküsu zamanı məsamələrin elastik kiçilməsi və mayenin elastik genişlənməsi hadisəsi baş verəcəkdir, lakin süxurun və mayenin sıxılma əmsalları çox kiçik olduğundan layın ölçüləri çox böyük olduqda bunu nəzərə almaq lazım gəlir. Lay həcmimin böyük olması üçün isə onun əsasən sulu hissəsinin ölçüləri neftli hissəsinin ölçülərinə nisbətən çox böyük olmalıdır. Sulu hissənin həcmi neftli hissənin həcminə nisbətən çox böyük olduqda neftli hissənin elastiklik xassələrini nəzərə almamaq da olar. Layın neftli hissəsi böyük olduqda, bunun elastiklik xassələrini nəzərə almaq lazım gəlir. Neftli lay istismar edildikdə onu təşkil edən süxurların elastik sıxılmasının işlənməyə təsirini 20-ci illərdə birinci dəfə İ.N.Strijov söyləmişdir. O, belə rejimi elastik yük rejimi adlandırmışdır. ABŞ-da ölçülərinə (sahəsi 8-104 km<sup>2</sup>) və neft ehtiyatına görə ən böyük olan Şərqi Teksasin

Vudbayn neftli layının elastik rejimlə istismar edildiyi aşkara çıxarıldıqdan sonra layların belə rejimlə işlənməsi nəzəri cəhətcə əsaslandırılmışdır. Lakin, Amerika alimləri elastik rejimi ilk dəfə izah etdikdə ancaq layda olan mayenin elastik genişlənməsini nəzərə almış, layı təşkil edən süxurların elastiklik xassələri isə nəzərə alınmamışdı. Ona görə də işlənmənin nəzəri hesablamalarla həqiqi göstəriciləri arasında fərq alınmaması üçün lay şəraitində mayenin çox yüksək sıxılma qabiliyyətinə malik olduğunu qəbul etmişlər.

Professor V.N.Şelkaçov layı təşkil edən süxurların elastiklik xassələrini nəzərə aldıqda Vudbayn layında nəzəri hesablamaların həqiqi işlənmə göstəriciləri ilə düz gəldiyini göstərmişdir. Lay təzyiqli azaldıqda süxurun elastiklik xassəsindən asılı olaraq məsamələrin həcmi aşağıdakı səbəblərə görə azalır:

a) lay təzyiqli azaldıqda layı təşkil edən süxurlara düşən yük artır. Dağ təzyiqindən yaranan yükün bir hissəsi layı təşkil edən süxurların, bir hissəsi isə mayenin üzərinə düşür. Lay təzyiqlinin azalması, maye üzərinə düşən yükün azalmasına səbəb olur. Ona görə də layı təşkil edən süxur dənələri üzərinə düşən yük artır. Bu, süxur dənələrinin əlavə sıxılmasına, onların bir-birilə təmas səthlərinin çoxalmasına və beləliklə məsamələr həcmimin azalmasına səbəb olur;

b) lay təzyiqli azaldıqda süxur dənələrini hər tərəfdən sıxan maye təzyiqli azalır. Bunun nəticəsində dənələrin həcmimin genişlənməyə və məsamələr həcmimin kiçilməyə aydındır. Lakin, dənələrin həcmi genişlənməsi çox kiçik olduğundan bu amil məsamələr həcminə çox az təsir edəcəkdir.

### 4. Qaz basqısı rejimləri

Qaz basqısı rejimlərində, nefti quyu dibinə hərəkət etdirən qüvvə qaz papağında olan qazın elastik enerjisidir. Belə rejimdə neft yatağı xarici tərəfdən məhdudlaşmalıdır; əgər su-neft kontaktı varsa, o, istismar zamanı hərəkət etməməlidir (16-cı şəklə baxın). Onu da qeyd etmək lazımdır ki, təbii olaraq sırf qaz basqısı rejiminə rast gəlmək olmaz. Layda qaz papağının (sərbəst qazın) olması lay şəraitində neftin qazla doymuş olduğunu, yəni neftli hissədə lay

təzyiqinin neftin qazla doyma təzyiqinə bərabər olduğunu göstərir. Laydan quyudibinə maye hərəkətini təmin etmək üçün dib təzyiqi lay təzyiqindən kiçik olmalıdır. Belə olduqda isə neft laydan quyudibinə hərəkət etdiyi zaman neftdə həll olmuş qaz neftdən ayrılmağa başlayacaqdır. Lakin, layda neftdən ayrılan qazın miqdarı çox az olduqda, bunu nəzərə almamaq olar. Ümumiyyətlə, qaz basqısı rejimi həll olmuş qaz rejimi ilə birlikdə ola bilər. Qazın özlülüyü neftin özlülüyünə nisbətən çox kiçik olduğundan qaz papağının bütün nöqtələrində təzyiqi bərabər və ona görə də, qaz-neft kontaktındakı təzyiqi qaz papağındakı təzyiqə bərabər qəbul etmək olar. Qaz basqısı rejimləri iki cür ola bilər: 1. sərt qaz basqısı rejimi; 2. elastik qaz basqısı rejimi; 1. Sərt qaz basqısı rejimi. Belə rejimdə qaz papağında, yeni qaz-neft kontaktında təzyiqin sabit qalması nəzərdə tutulur. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, təbii halda sırf sərt qaz basqısı rejiminə rast gəlmək olmaz. Lakin qaz papağının həcmi neftli hissənin həcminə nisbətən çox böyük olduqda, qaz papağında təzyiqin düşməsinə nəzərə almamaq olar. Digər tərəfdən istismar zamanı depressiya az olduqda neftdən az miqdarda qaz ayrılabilir. Sırf sərt qaz basqısı rejiminin yaranması üçün quyuların dib təzyiqi (pd) neftin qazla doyma təzyiqinə (pd) bərabər, yaxud ondan bir qədər çox olmalıdır. Laydan quyudibinə birləzalı mayenin hərəkətini təmin etmək üçün qaz papağında təzyiq (pq p) dib təzyiqindən lazım olan depressiya ( $\Delta p$ ) qədər çox olmalıdır. Beləliklə,  $pq = pd$  olması üçün  $pq = pd + \Delta p$  olmalıdır. Başlanğıcda  $pq = pd$  olduğundan  $pq > pd$  şərtini yaratmaq üçün yataq işlənməyə verilməmişdən qabaq qaz papağına injeksiya quyularının vasitəsilə sıxılmış hava (qaz) vurmaqla oradakı təzyiqi  $\Delta p$  qədər artırmaq və işlənmə zamanı həmin təzyiqi bir səviyyədə saxlamaq lazımdır. Sərt qaz basqısı rejimində neftlilik konturu quyulara doğru hərəkət etdiyindən onların hasilatı artacaqdır, qaz amili isə sabit qalacaqdır. Sərbəst qaz, quyulara daxil olduğdan sonra quyular sürətlə qazlaşacaq, ona görə də neft hasilatı azalacaq, qaz amili isə artacaqdır.

Elastik qaz basqısı rejimi. Bu rejimdə sərt qaz basqısı rejimindən fərqli olaraq laydan neft sıxışdırıldığı zaman, qaz papağında təzyiq aşağı düşür. Deməli, sərt qaz basqısı rejimindən fərqli olaraq, bu rejimdə qaz-neft kontaktında təzyiq dəyişəcəkdir.

### 5. Qravitasiya (ağırlıq) rejimləri

Yuxarıda öyrənilən basqı rejimlərində hərəkət etdirici qüvvələrin layın neftli hissəsinin xaricindən təsir etdiyini görürük. Ağırlıq və bundan sonra öyrənəcəyimiz həll olmuş qaz rejimlərində əksinə olaraq hərəkət etdirici qüvvələr, neftli hissənin daxilindən təsir göstərir. Ağırlıq rejimlərində hərəkət etdirici qüvvə layda olan neftin öz ağırlıq qüvvəsidir, həmin qüvvə bütün neftlilik zonası üzrə yayılmışdır. Ağırlıq rejimləri yatağın mailliyindən asılı olaraq iki cür ola bilər: 1. neftlilik konturu hərəkət edən qravitasiya (ağırlıq) rejimi; 2. neftlilik konturu hərəkət etməyən qravitasiya (ağırlıq) rejimi. Neftlilik konturu hərəkət edən qravitasiya (ağırlıq) rejimi. Belə rejimdə lay dik olur. Layın yuxarı hissəsində olan neft öz ağırlıq qüvvəsi ilə aşağıya–quyuya doğru hərəkət edir. 25-ci şəkildə neftlilik konturu hərəkət edən qravitasiya rejiminin sxemi verilmişdir. Laydan quyular vasitəsilə neft çıxarıldıqca, neftlilik konturu yerini dəyişərək aşağı düşəcəkdir. Beləliklə, neft sütununun yarandığı hidrostatik basqı laydan çıxarılan neftin miqdarından, yəni zamandan asılı olaraq azalacaqdır. Neftlilik konturunda təzyiq həmişə sabit qalaraq, atmosfer təzyiqinə bərabər olur və bu xüsusiyyətinə görə həmin rejimə sərt qaz basqısı rejiminin xüsusi halı kimi baxmaq olar. Neftin ağırlıq qüvvəsindən yaranan hidrostatik basqının qiyməti az olduğundan, quyuların debiti digər rejimlərdəki debiddən az olur, lakin neftlilik konturu quyuya yaxınlaşana qədər hasilat sabit qalır.

### 6. Həll olmuş qaz rejimi

Yuxarıda nəzərdən keçirdiyimiz rejimləri öyrənərkən biz laydan quyudibinə ancaq bircinsli mayenin, yəni neftin hərəkət etdiyini qəbul etmişdik, lakin həll olmuş qazın neftdən ayrılmasını nəzərə almamışdıq, çünki həmin rejimlərdə neftin quyudibinə hərəkət etməsində neftdən ayrılan qazın elastik enerjisi iştirak etmirdi. Həll

olmuş qaz rejimində isə əsas hərəkət etdirici qüvvə neftdən ayrılan qazın elastik enerjisidir. 28-ci şəkildə həll olmuş qaz rejiminin sxemi verilmişdir. Elastik su basqısı rejimində olduğu kimi bu rejimdə layın hər hansı bir nöqtəsində təzyiqin düşməsi bütün lay üzrə tədricən yayılır. Elastik su basqısı rejimində enerji mənbəyi bütün lay üzrə paylanmışdır, həll olmuş qaz rejimində isə enerji mənbəyi ancaq layın neftli hissəsində bərabər paylanmışdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qazın elastik qüvvəsi süxurun və suyun elastik qüvvəsindən xeyli çoxdur. Həll olmuş qaz rejimində, elastik qüvvəyəməlik olan qaz qabarcıqları neftlə birlikdə hərəkət edir, ona görə də buradakı neftin qazla sıxışdırılma mexanizmi elastik su basqısı rejimindəkindən xeyli fərqlənir, bunun nəticəsində layda qazlı maye xüsusi və mürəkkəb qanuna əsasən hərəkət edir. Sırf həll olmuş qaz rejiminin olması üçün, lay qapalı və üfüqi olmalı, neft qazla doymalı (yəni  $p_d = p_l$ ) və qaz papağı olmamalıdır. Əgər qapalı layın sulu hissəsi varsa və onun həcmi neftli hissənin həcminə nisbətən böyük deyilsə, onda sulu hissənin elastiklik xassəsinin təsiri az olacaq, ona görə belə layın rejimini həll olmuş qaz rejimi kimi qəbul etmək olar. Layın sulu hissəsi aktiv olmadığından onun qapanma konturunu neftlilik konturu hesab etmək olar. Elastik su basqısı rejimində olduğu kimi həll olmuş qaz rejimində də iki faza müşahidə olunur. Birinci fazada təzyiqin düşməsi lay üzrə tədricən yayılır və bundan asılı olaraq drenajlanma radiusu tədricən genişlənməyə başlayır. Bu fazada təzyiqin düşməsi, neftlilik konturunda hissə olunan qədər, yaxud qonşu quyuların drenajlanma konturları bir-birinə toxunana qədər davam edəcəkdir. Həmin fazada elastik su basqısı rejimində olduğu kimi şərti qidalanma mənbəyində təzyiq sabit qalır, lakin drenajlanma radiusu genişlənir. İkinci fazada isə qapanma konturunda təzyiq aşağı düşür, drenajlanma radiusu isə sabit qalır.

### 7. Qarışıq rejimlər

Təbiətdə əsas olaraq qarışıq rejimlərə rast gəlmək, yəni laydan quyudibinə mayenin sıxışdırılmasında bir neçə qüvvə eyni zamanda iştirak edir. Məsəl üçün mayenin ağırlıq (qravitasiya) habelə,

maye ilə süxurun elastik qüvvələri bütün rejimlərdə özünü göstərir. Lakin, yuxarıda qeyd edildiyi kimi həmin qüvvələr özlərini əhəmiyyətli dərəcədə göstərdikdə nəzərə alınmalıdır. Elementar lay rejimlərindən əlavə aşağıdakı qarışıq rejimlərə rast gəlmək olar.

### 8. Su-qaz basqısı rejimi

Belə rejimi izah etmək üçün 16-cı şəkildən istifadə etmək olar. Qaz basqısı rejimində kontur arxasındakı suyun aktiv olmadığını, yəni su-neft kontaktının hərəkət etmədiyini qeyd etdik. Su-qaz basqısı rejimində isə kontur arxasındakı su da aktiv olur. Beləliklə, qaz papağındakı qazın elastik genişlənməsi və kontur arxasındakı suyun hidrostatik basqısı nəticəsində neft quyudibinə sıxışdırılır, yəni lay iki tərəfdən qidalanır. Belə rejimlə işləyən layda quyuları iki hissəyə bölmək olar:

1) qaz papağının təsiri altında olan quyular; 2) konturarxası suyunun təsiri altında olan quyular. Lakin, layda elə bir neytral xətt də olacaqdır ki, həmin xətt üzərində olan quyular hər iki tərəfin təsiri altında olacaqdır, yəni həmin quyular eyni zamanda qaz papağı və kontur arxasından qidalanacaqdır. Neytral xəttin vəziyyəti dəyişə də bilər.

8. Qaz basqısı – həll olmuş qaz rejimi. Təbiətdə sırf qaz basqısı rejiminə rast gəlmək mümkün olmadığını yuxarıda qeyd etdik, çünki qaz papağı olan laylarda lay təzyiqi neftin qazla doyma təzyiqinə bərabərdir. Belə rejimdə quyudibinə maye axını yaratmaq üçün quyudibi təzyiqi qazın neftdə doyma təzyiqindən az olduğundan əvvəlcə maye quyudibinə həll olmuş qazın hesabına, sonra isə qaz papağındakı qazın elastik genişlənməsi hesabına axır.

9. Su basqısı – həll olmuş qaz rejimi. Yuxarıda şərti su basqısı rejimini izah edərkən belə rejimin olması üçün  $p_q > p_d$  şərtinin gözlənilməsinin lazım gəldiyini söylədik. Təbii halda belə rejimin yaranması üçün  $p_l > p_d$  olmalıdır. Belə laylara ikinci Bakı rayonlarında çox rast gəlmək olar. Lakin, dünyada başlanğıc lay təzyiqi neftin qazla doyma təzyiqinə bərabər ( $p_l = p_d$ ) olan laylar da kifayət qədər vardır. Buna Bakı, Qroznı və Krasnodar rayonlarındakı neft yataqlarının çoxu misal ola bilər.



## 7. Karbohidrogen ehtiyatlarının metodoloji təsnifatı və praktiki dəyərləndirilməsi

### Neft və qazın əmələ gəlməsi. Üzvi maddələrin neft və qaza çevrilməsi proseslərinin prinsiplər sxemi

Yüz illər boyu insanlar bu sirlə maddənin tərkibi haqqında çox düşüncələr də, onun mənşəyi ilə bağlı konkret bir fikrə gələ bilməmişlər. Neftin mənşəyinin araşdırılması ilə bağlı müxtəlif elmi sahələrinə çalışan alimlər uzun illərdir ki, tədqiqatlar aparırlar. Rus alimi, akademik İ.M.Qubkin qeyd edirdi ki, neftin mənşəyinin müəyyən edilməsi elmi-texniki maraq kəsb etməklə yanaşı vacib təcrübə əhəmiyyətə də malikdir, çünki bu, neftin axtarış yerinin təyin olunması və onun əlverişli kəşfiyyatının təşkil edilməsinə imkan verir.

Neftin mənşəyi barədə ilk elmi mülahizələr XIX əsrdən başlanmışdır. O dövrdə alimlər arasında əsas fikir ayrılığı neftin necə yaranması ilə bağlı idi, belə ki, alimlərin bir qismi neftin heyvan digərləri isə bitki qalıqlarından yarandığını iddia edirdilər. Bu mülahizələri sübut etmək üçün müxtəlif dəlillər gətirilirdi. Neftin üzvi mənşəli olması haqqında ilk mülahizələri 1759-cu ildə məşhur rus alimi M.V.Lomonosov «Yer qatı haqqında» elmi işində söyləmişdir. Məşhur alman alimi Aleksandr Humbolt neftin qeyri-üzvi mənşəli olması haqqında fikir irəli sürmüşdür. O, belə bir nəticəyə Venesuelada maqmatik süxurlardan neftin Yer üzərinə sızmasını müşahidə edəndən sonra gəlmişdir. A.Humboltun qənaətinə görə, neft Yer in dərin qatlarında yüksək təzyiqlik və temperaturun sadə dağ süxurlarına təsiri nəticəsində əmələ gəlir. O həmçinin müəyyən etmişdir ki, hava vulkanları ilə palçıq vulkanları arasında əlaqə vardır. Sonralar da təsdiq olundu ki, palçıq vulkanları əsasən neftli və qazlı sahələrdə olur.

Neftin qeyri-üzvi mənşəli olması haqda ən geniş yayılan fikir D.İ.Mendeleyevin hipotezidir. O hesab edirdi ki, su qırılmalar (çat-

lar və yarıqlar) vasitəsilə Yer in dərin qatlarına (nüvəsinə doğru) nüfuz edərək metalların karbidləri ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Nəticədə əmələgələn neft və qazın komponentləri olan karbohidrogen buxarları həmin qırılmalarla yer qabığının yuxarı hissələrinə qalxaraq kondensasiya edir və çat, boşluq və məsamələrdə toplanaraq neft yığılı əmələ gətirir. Bununla birlikdə Mendeleyev laboratoriyaya tədqiqatları ilə suyun metalların karbidləri ilə qarşılıqlı təsirdə olması zamanı karbohidrogenlərin yaranma mümkünlüyünü göstərmişdir. XIX əsrin ortalarında neftin kosmik mənşəli olması ilə bağlı yeni bir fərziyyə irəli sürüldü. Bu fərziyyə astronomiya və fizika sahələrində qazanılan elmi nailiyyətlərlə bağlı idi; 1859-cu ildə spektral təhlil üsulunun əsası qoyulduqdan sonra alimlər Yupiterin atmosferində karbon və hidrogen birləşmələrinin mövcudluğunu sübut etdilər. 1866-cı ildə fransız kimyaçısı M.Bertlo qeyri-üzvi maddələrdən süni sintez yolu ilə müxtəlif karbohidrogenlər aldı. O, öz kəşfinə arxalanaraq bildirdi ki, neft Yer in dərin qatlarında mineral maddələrdən əmələ gəlir. 1877-1878-ci illərdə digər fransız kimyaçısı S.Kloyes sulfat turşusu və tərkibində 4% karbon olan çuqunla təcrübələr apararaq hidrogen və xeyli miqdarda karbohidrogen əldə etdi. Sonralar alınmış karbohidrogenlərin təbii karbohidrogenlərdən əhəmiyyətli dərəcədə fərqli olduğu sübut edildi.

1888-ci ildə alman alimləri H.Hefer və K.Enqler balıq yağı 400°C temperaturda qızdıraraq karbohidrogenlər, parafin və sürtgü yağları aldılar. XIX əsrin əvvəllərində digər alman alimi H.Potenyə neftin bitki qalıqlarından əmələ gəlməsi nəzəriyyəsini irəli sürdü. 1919-cu ildə rus alimi, akademik N.D.Zelinski bu nəzəriyyə əsasında belə bir təcrübə aparır: Balxəş gölünün dibindən götürülmüş bitki qalıqları ilə zəngin lili emal edərək benzini, ağı neft, ağır yağlar, metal və digər qazlar alır. Bu təcrübələr neftin üzvi mənşəli olması fikrini təsdiq edir.

Müasir təsəvvürlərə görə üzvi maddələrin neft və qaza çevrilməsi proseslərinin prinsiplər sxemi aşağıdakı kimidir:

Çöküntü əmələgəlmə prosesi üzvi maddələrin çökməsi ilə müşayiət olunur. Üzvi maddələr səpələnmiş və ya hər hansı bir qatda toplanmış halda ola bilər. İlk üzvi maddələr əvvəllər güman edildiyi kimi yalnız gil çöküntülərində deyil, həm də qumlu, alevrolitli və karbonatlı süxurlarda da çökə bilər. Üzvi maddələrin toplanması üçün ən əlverişli şərait dəniz hövzələrinin sahilyanı hissələrində, körfəzlərdə, göllərdə və bataqlıqlarda yaranır. Üzvi maddələrin neft və qaza çevrilməsi prosesi bərpəedic mühit şəraitində baş verir. Bərpəedic mühit, tərkibində üzvi maddələr olan çöküntülərin toplandığı hövzələrdə yaranır. Çöküntülər uzun müddətli və dayanıqlı çökmə şəraitində yer səthindən yuxarıdakı süxurların keçirici olmayan qatları ilə tam təcrid olunur. Bundan başqa, çöküntülərin uzun müddət çökməsi və qalın qata malik olması təzyiqlik və temperaturun yüksəlməsinə səbəb olur, bu da üzvi maddələrin neft və qaza çevrilməsi üçün vacib olan şərtlərdən biridir.

Təbii qazlar - Yer qabığında sərbəst halda, suda və neftdə məhlul şəklində, süxurlarda, xüsusilə qazıntı kömürlərdə udulmuş halda rast gəlinən qazlardan ibarətdir. Qaz əmələ gətirən proseslərdən asılı olaraq 9 genetik qrupa ayrılır. Bunlardan katagenetik, metamorfik, vulkanik, biokimyəvi, radioaktiv və hava mənşəli qazlar daha mühümdür. Kimyəvi tərkibinə görə təbii qazlar üç əsas qrupa bölünür: karbohidrogenli, azotlu və karbon qazlı. Qazların sərbəst və həll olmuş şəkildə miqrasiya etməsi xassəsi onların müxtəlif mənşəli qazlarla qarışmasına və təbiətdə geniş yayılmasına səbəb olur.

Neft və qaz yataqları neftli-qazlı hövzələrdə yerləşir. Dünyada məlum olan təqribən 350 neftli-qazlı hövzənin 140 neft və qaz çıxarılır, qalanları perspektivli hövzələrdir.

Məlumdur ki, insanlar məişətdə və ictimai təsərrüfatlarda müxtəlif növ yanacaqlardan: daş kömürdən, neft məhsullarından, torfdan, təbii qazdan, oduncaqdan və sairədən geniş istifadə edirlər. Lakin, bütün yanacaq növlərindən ən çox istifadə olunanı neft məhsullarıdır.

sulları, daş kömür və torfdur. Bu onunla izah edilir ki, yanacaqlar içərisində göstərilən yanacaq növləri ən yüksək istilikvermə qabiliyyətinə malikdirlər. Bundan başqa, neft məhsullarını nəql etmək digər yanacaq növlərinin nəql edilməsinə nisbətən asandır. Beləliklə, neft məhsulları hazırda heç bir xammalla əvəz olunmayan təbii sərvət olaraq qalır və yeni enerji mənbələri yaradılana kimi neft məhsullarından istifadə ediləcəkdir.

**Karbohidrogen və energetik resurslar. Neft və qaz yataqlarının kəşfiyyatında əsas məqsəd.** Neft və qaz yataqlarının kəşfiyyatında əsas məqsəd neft və qaz yataqlarını aşkar etmək, onları geoloji-iqtisadi cəhətdən qiymətləndirmək və sənaye üsulu ilə istifadəyə hazırlamaqdır. Kəşfiyyatda geoloji, geofiziki, geokimyəvi metodlardan və quyu qazılmasından istifadə olunur. Adətən, geoloji kəşfiyyat işləri iki mərhələyə ayrılır: axtarış və kəşfiyyat mərhələləri. Axtarış mərhələsi məhəlli geoloji-geofiziki işləri, sahələrin dərin axtarış qazmasına hazırlanması və yatağın axtarışı mərhələlərini əhatə edir. Kəşfiyyat mərhələsində isə yataq işlənməyə hazırlanır.

Ən mühüm yanar maye və ən geniş istifadə edilən faydalı qazıntı olan neft Yer səthinə yaxın laylarda və ya çatlarda yerləşərkən oksidləşərək qatı maltaya, yarımərk asfalta çevrilir. Neftin spesifik qoxusu var. Rəngi açıq-qəhvəyidən tünd-qonura və qarayadək dəyişir. Neft müxtəlif karbohidrogenlərdən (alkanlar, sikloalkanlar, arenlər-aromatik karbohidrogenlər və onların hibridləri) və tərkibində karbon (C) və hidrogendən (H) əlavə oksigen (O), kükürd (S) və azot (N) olan birləşmələrdən ibarətdir. Neftin element tərkibi 82,5-87% karbondan, 11,5-14,5% hidrogendən, 0,05-0,35 (nadir hallarda 0,7%) oksigendən, 0,001-5,3% kükürddən və 0,001-1,8% azotdan ibarətdir.

Müasir elmi təsəvvürə görə, neft ya yüksək temperatur və təzyiqlik təsiri ilə çökmə süxurlarda səpələnmiş üzvi maddələrin qalıqlarından, ya da dərin maqmatik proseslərlə əlaqədar əmələ gəlmişdir.

Əlamətdar olan budur ki, digər alternativ enerji daşıyıcıları-nın kəşfi və intensiv istehsalı ilə bağlı misiliz qüvvə və vəsait sərfinə baxmayaraq, neft istehsalı durmada artır. Belə ki, dünyada 1901-ci ildə 20 milyon tondan bir qədər çox (bunun isə yarısından çoxu Abşeron yarımadasında) çıxarmışdır. Hazırda isə dünyada neft istehsalı 4 milyard tona yaxındır.

Antarktidadan başqa bütün kontinentlərdə və onlara bitişir akvatoriyaların xeyli sahəsində neft yataqları aşkar edilmişdir. Hal-hazırda dünyada təqribən 28 min neft yatağı məlumdur. Bunun 15-20% qaz-neft yataqlarıdır. Kiçik neft yataqları ilə yanaşı ehtiyatı 0,5 milyard tondan çox olan nəhəng yataqlar da vardır. Bunların ən çoxu Yaxın Şərq ölkələrində yerləşir. Ən nəhəng yataqlar Səudiyyə Ərəbistanıdakı Qavar və Küveytdəki Əl-Bürqan neft yataqlarıdır. Onların birgə ehtiyatı kəşf edilmiş dünya neft ehtiyatının 20%-indən çoxdur.

Azərbaycan nefti dünyada ən yüksək keyfiyyətli neftlərdən biridir. Azərbaycan Respublikasında yanacaq neftindən əlavə Naftalan neft yatağında dünyada yeganə olan müalicə nefti də çıxarılır. Respublikamızda həm quruda (Abşeron yarımadası və Aşağı Kür çökəkliyi), həm də Xəzər dənizi akvatoriyasında (Abşeron və Bakı arxipelaqları) neft və qaz-kondensat çıxarılır.

Neft və qaz yataqları neftli-qazlı rayonda, zonada, sahədə və hövzədə yerləşir. Dünyada məlum olan təqribən 350 neftli-qazlı hövzənin 140-unda neft və qaz çıxarılır, qalanları isə perspektivli hövzələrdir. Neftli-qazlı hövzələrin sahəsi bir neçə min kv. km-dən bir neçə milyon kv. km-dək olur. Neft əsasən çökmə süxurlarla (qum, qumdaşı, əhəngdaşı və.s), nadir hallarda maqmatik süxurlarla əlaqədardır. Məsələn, Azərbaycan Respublikasında Muradxanlı neft yatağı bu tiplidir.

Neftin böyük iqtisadi əhəmiyyəti var. O, maye yanacaq, sürtkü yağları, müxtəlif neft məhsulları və kimya sənayesi üçün xammaldır.

Yerin təkindən çıxarılan neftlər müxtəlif tərkibdə olurlar. Odur ki, neftləri təsnifləşdirmək zərurəti yaranır. Adətən, neftlər aşağıdakı əlamətlərə görə təsnifləşdirilir:

I qrup - tərkibindəki karbohidrogenlərin miqdarına görə - neftlər dörd qrupa ayrılır:

- metanlı neftlər - yüngül neftlər olub, tərkibində 66%-dən çox metan sıraları karbohidrogenlər vardır;

- naftenli neftlər - tərkibində 66%-dən çox naften sıralı karbohidrogenlər olur;

- naftenli-metanlı neftlər - tərkibində metanın və naftenli karbohidrogenlərin birlikdə miqdarı 66%-dən artıq olur;

- aromatik neftlər - tərkibində, əsasən karbohidrogenlər olur.

- tərkibindəki kükürdün miqdarına görə - neftlər üç qrupa bölünür:

az kükürlü neftlər /belə neftlərin tərkibində kükürdün miqdarı 0,5%-ə qədər olur/;

kükürlü neftlər /belə neftlərin tərkibində kükürdün miqdarı 0,5%-dən 2%-ə qədər olur/;

çox kükürlü neftlər /kükürdün miqdarı 2%-dən çox olur/.

- tərkibindəki qətranın miqdarına görə - neftlər üç qrupa ayrılır:

az qətranlı neftlər /qətranın miqdarı 8%-dən az olur/;

qətranlı neftlər /qətranın miqdarı 8-28% olur/;

çox qətranlı neftlər /qətranın miqdarı 28%-dən çox/.

- tərkibindəki parafinin miqdarına görə - neftlər yenə də üç qrupa bölünürlər:

parafinsiz neftlər /parafinin miqdarı 1,5%-ə qədər olur/;

az parafinli neftlər /parafinin miqdarı 1,51-6,0% olur/;

parafinli neftlər /belə neftlərin tərkibində parafinin miqdarı 6%-dən çox olur/.

II qrup - tərkibindəki benzinin miqdarına görə neftlər aşağıdakı qruplara ayrılır:

- yüksək oktanlı neftlər /belə neftlərin tərkibində oktan ədədi 72-dən artıq olur/;

- orta oktanlı neftlər oktan ədədi 65-71/;

aşağı oktanlı neftlər oktan ədədi 65-dən az olur.;

III qrup -tərkibindəki yağların potensial miqdarına görə - neftlər dörd qrupa ayrılır:

ən az yağlı neftlər tərkibində yağların miqdarı 15%-dən az olur/;

yağlı neftlər yağın miqdarı 15-20% olur ;

çox yağlı neftlər yağın miqdarı 21-25% olur/;

yüksək yağlı neftlər yağın miqdarı 25%-dən çox/.

IV qrup- yağların keyfiyyətinə görə - neftlər iki qrupa ayrılır

yağın özlülük indeksi 85-dən artıq olan neftlər;

yağın özlülük indeksi 40-85-ə qədər olan neftlər.

Neftləri sıxlığına görə 3 qrupa ayırırlar

-yüngül neftlər-sıxlığı 0,87 q/kub sm-ə qədər olan neftlər, dünya neft hasilatının təqribən 60%-i belə neftlər

-orta sıxlıqlı neftlər-sıxlığı 0,871-0,910 q kub sm olan neftlər

Bu qrup dünya neft hasilatının 31%-ni, təşkil edir

-ağır neftlər-sıxlığı 0,910 q/kub sm-dən artıq olan neftlər Bu neftlər dünya neft hasilatının 9%-i təşkil edir

Yüngül neftin 1000 litri  $= (0,87 \text{ q kub sm}) \times 1000000 = 0,870$  ton/kub metr təşkil edir. Yəni yüngül neftin 1000 litri 870 kq-dır.

Orta sıxlıqlı neftin 1000 litri orta hesabla  $= (0,871 + 0,910) / 2 \times 1000000 = 890 \text{ kq}$ -dir.

Ağır neftin 1000 litri 910 kq-dır.

Azərbaycan neftinin 1000 litri orta hesabla 878,14 kq-dır Bu hesabla Azərbaycan neftinin 1 tonu -1138,771 litrdır

Neft dünya bazarında barrelli ölçülür. 1 neft barrelli 0,15899 kub metr və yaxud 158,99 litrdır.

Dünya ölkələri üzrə 1 ton neftin barellə qiymətləndirilməsi cədvəl 1-də verilmişdir.

**Dünya üzrə 1 ton neftin tondan barel ölçü vahidinə keçid əmsalları, 1ton = n barel**

Ölkələr və regionlar	n	Ölkələr və regionlar	n
ABŞ	7,33	Qatar	7,62
Kanada	7,31	Səudiyyə Ərəbistanı	7,28
Meksika	7,02	Suriya	7,33
Şimal Amerika (bütövlükdə)	7,24	BƏƏ	7,55
Argentina	7,25	Yəməni	7,63
Braziliya	7,28	Yaxın Şərq (bütövlükdə)	7,34
Kolumbiya	7,28	Əlcəzair	7,94
Ekvador	7,12	Angola	7,41
Peru	7,40	Kongo Respublikası	7,08
Trinidad və Tobago	6,99	MƏR	7,10
Venesuela	6,94	Qoban	7,31
Digər Latin Amerikası ölkələri	6,97	Liviya	7,68
Latin Amerikası (bütövlükdə)	7,00	Nigeriya	7,41
Azərbaycan	7,30	Sudan	7,41
Danimarka	7,49	Tunis	7,69
İtaliya	7,00	Digər Afrika ölkələri	7,22
Qazaxıstan	7,30	Afrika (bütövlükdə)	7,54
Norveç	7,48	Avstraliya	7,86
Ruminiya	7,51	Bruncy	7,34
Rusiya Federasiya	7,27	Çin	7,32
Türkmənistan	7,30	Hindistan	7,53
İngiltərə	7,50	İndoneziya	7,23
Özbəkistan	7,30	Malayziya	7,64
Digər Avropa və Avroasiya ölk.	7,20	Yeni Qvineya	7,82
Avropa və avroasiya (bütövlükdə)	7,30	Tailand	7,69
İran	7,28	Vyetnam	7,40
İraq	7,41	Digər Asiya və Sakit okean ölk.	7,53
Küveyt	7,26	Asiya və Sakit okean (bütövlükdə)	7,43
Oman	7,37		
Dünya üzrə			7,32

Əslində ölkənin hər bir istismar obyektini (layı) üzrə bu əmsal təyin olunmalı və sonra ölkə üzrə onun orta qiyməti hesablanmalıdır. Bunu aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^k \eta_i Q_i}{\sum_{i=1}^k Q_i}$$

Burada  $Q_i$ -hər laydan alınan neftin miqdarı, ton;  $\eta_i$  - hər istismar obyektindən alınan neftin 1 tonunun barellə ifadəsi;  $k$  - istismar obyektinin sayı;  $n$  - ölkə üzrə 1 ton neftin barellə ifadəsi.

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən qayda ilə regionlar və bütövlükdə dünya üzrə 1 ton neftin barellə ifadəsini hesablamaq mümkündür.

Neftlə birlikdə yerdən müxtəlif karbohidrogen qazlarının qarışığından ibarət neft qazları da çıxır. Normal şəraitdə 1 ton neftlə çıxan qazın kub metrə həcminə qaz faktoru deyilir.

Azərbaycan Respublikasında qaz faktoru orta hesabla 40-200 kub m/ton təşkil edir. Nadir hallarda 2000-4000 kub m/ton ola bilər.

Azərbaycanda neft qazlarının çıxarılma tarixi neftin çıxarılma tarixi neftin çıxarılma tarixi qədər qədimdir. Hələ 10-cu əsrdə yaşamış ərəb alimi Ə. Məsudi öz əsərlərində Bakı yaxınlığında neft quyusu qazılması haqqında məlumat verir. Neft qazları kimya sənayesi üçün qiymətli xammal olmaqla yanaşı, qismən də yanacaq kimi istifadə olunur. Neft qazlarından maye spirt, üzvi həlledici, plastik kütlə, süni lif, gübrə, partlayıcı maddə və s. alınır.

Neft ayrı-ayrı mədənlərdə hasil edilir. Neft mədəni dedikdə, neftin və onunla birləşən qazların yerin dərin qatlarından çıxarılması üçün quyu, boru kəmərləri və müvafiq avadanlıqlardan ibarət texnoloji kompleks nəzərdə tutulur. Neft mədəninə quyulardan (adətən 10-30 quyu) hasil edilən məhsullar (neft və onunla birləşən qaz, habelə lay suları bəzən qum qarışığı) qrup halında ölçmə qurğusuna verilir. Neftin miqdarı ölçülür, ondakı suyun və hasil olunmuş 1 ton neftə düşən qazın (qaz amili adlanır) miqdarı hesablanır. Bu ölçmələr əsasında hər bir quyu üçün ayrılıqda neftin (tonla)

və qazın (kub metrə) sutkalıq debiti müəyyən edilir. Qaz-neft separatorunda neft onunla birləşən qazlardan ayrılıqdan sonra mədən qurğularında mineral duzlardan və lay sularından təmizlənir.

Neft məhsullarının 63%-i daxiliyanma mühərriklərində motor yanacağı kimi istifadə edilir. Ən mühüm neft məhsullarından biri də neft yağlarıdır. İstifadə əhəmiyyətinə görə texniki bitum materialları neft məhsullarının 3-cü ən böyük qrupunu təşkil edir.

Atom enerjisindən istifadə olunduğu müasir dövrdə neft yenə də əsas enerji mənbəyi olaraq qalır. Dünya energetika balansında onun çəkisi getdikcə artır.

Qeyd olunmalıdır ki, dünya iqtisadiyyatında mineral-xammal sektoru sənaye istehsalı və energetikasının əsas bazasını təşkil edir. Xammal istehsalı və istehlakının dəyişkənliyi beynəlxalq ticarətdə sosial- iqtisadi duruma sirayət etməklə yanaşı, həm də global kontekstdə dünya resurslar arsenalına təsir göstərir. Son dövrlərin statistikasına görə, hər il 13-14 milyard ton (neft, qaz, qas kömür və s.) təbii ehtiyat üzvi yanacağa çevrilir. Energetik istehlakda neft-qaz resursları əhəmiyyətli mövqedə dayanır. Çin və Hindistan istisna olmaqla, bu nisbət dünyanın bütün nəhəng ölkə və regionlarında üstünlük təşkil edir. Neft-qaz resurslarının aparıcı üstünlüyü onların axırtış - kəşfiyyat, hasilat - istismar dinamikasına da təsir edir.

Sovetlər İttifaqının süqutu ərafəsində Xəzərdə böyük miqyaslı karbohidrogen ehtiyatlarının aşkarlanması planetin neft-qaz balansını ciddi dəyişikliklərə uğratmışdır. Regionda neft prosesi çox illər davam etsə də, onun mütləq ölçülərinin hələ də, tam və konkret təyinatı mümkün olmamışdır. Belə təyinat isə əsaslı dərəcədə sahil zolağı ölkələrində kəşfiyyat-istismar işlərinin gedişi və sürəti ilə əlaqədardır. Burada ehtimal olunan ehtiyatlar 100 milyard barrel və ya 25-30 milyard ton miqyasında hesablanır ki, bu da Şimal dənizi və Fars körfəzi nisbətində aralıq bir göstəricidir. Hövzədə 7-8 milyard ton karbohidrogenin aşkarlanması artıq kəşfiyyat təsdiqini almışdır. Öksər ehtiyatlar 13-14 milyard ton Qazaqıstanın, 7-8 milyard ton Azərbaycanın, 5 milyard tondan çoxu Türkmənistanın, 1 milyard ton Rusiyanın, 2 milyard ton isə İranın payına düşür. Xəzər dənizi yaxın 50 il ərzində Qərbin ən böyük enerji təminatçısı rolunda çıxış edəcəkdir.

## 8. Neftlərin əlamətlərə görə təsnifləşdirilməsi. Azərbaycanın neft-qaz ehtiyatları

Azərbaycanın iqtisadiyyatında, mədəni inkişafında, xalqın sosial rifahın yaxşılaşmasında neft-qaz resurslarının başlıca amillərindən biri kimi təzahürü mühümdür. Son iki əsrdə neft-qaz ehtiyatları Azərbaycanın iqtisadi həyatında mühüm mərhələni formalaşdıraraq, həm də milli-mental dəyərlərdə əksini tapmışdır. Ölkəmizin malik olduğu təbii sərvətlərin ən qabarıq hissəsini təşkil edən neft-qaz resursları üzərində qurulan industriya indi də, iqtisadiyyatımızın aparıcı sahəsi olaraq bitkin əsnədə qalmışdır. Yanacaq-enerji kompleksinin 2/3 hissəsini özündə cəmləşdirən neft-qaz sənayesi həm də, respublikanın sosial-iqtisadi inkişafının nəhəng daşı kimi iqtisadi dirçəlişi stimullaşdıran mühüm bazadır. Bunu böyük sənəballi iqtisadi məzmun, həm də respublikanın neft-qaz sənayesinin inkişaf məsələlərinin həllində vacib və aktual elmi məhiyyət daşıyan fasiləsiz tədqiqat obyektini səciyyələndirən amil kimi də qiymətləndirmək olar. Mövzunun aktuallığını gücləndirən şərtlərdən biri də, neft-qaz sənayesinin milli və iqtisadi təhlükəsizliyin əsas qaynaq komponenti olmasıdır. Ölkə büdcəsinin 60 %-i onun vəsaiti hesabına formalaşır. Bütün bunlar neft-qaz sənayesinin daha geniş iqtisadi aspektdə öyrənilməsinə zəruriləşdirən, milli dövlət mənafeələrində təsbitini tapan və həm də qlobal xarakterlilik baxımından da fundamental edir.

Yeni reallıqlar respublikanın neft-qaz resursları potensialının perspektiv inkişaf meyarlarının qiymətləndirilməsində istehsal mənasibətləri və adekvat yanaşmanın formalaşması ehtiyacını yüksək pilləyə qaldırır. Belə ki, neft Azərbaycan iqtisadiyyatının əsas seqmenti kimi qalmaqda davam edir. Azərbaycanın neft-qaz sənayesinin dünya neft biznesindən ayrılıqda perspektiv təyinatını vermək mümkün deyildir. Milli neft-qaz sənayesinin inkişafını məhz inteqrasiyada və dünya neft ticarətində kök salmada dəyərləndirmək olar. Bu dəyərləndirmə isə dünya neft-qaz, ümumilikdə enerji balansını və sahənin strukturu, infrastrukturunu təhlil etməkdən, qiymətləndirmədən keçir.

Karbohidrogen ehtiyatlarının statusu neft-qaz yataqlarının işləmə strategiyasını təyin edən, potensialı qiymətləndirən başlıca amillərdəndir. Dövlət müstəqilliyinin bərpa edilməsinin 22 illik tarixinin arxada qalmasına və bu müddət ərzində iqtisadiyyatda, energetik sektorda, qanunvericilik sahəsində uğurlu addımların atılmasına, əzəmətli işlərin görülməsinə baxmayaraq neft-qaz kompleksini geniş bazar mənasibətləri şəraitində tənzimləyən normativ-hüquqi bazanın formalaşması prosesi məntiqi nöqtəyə yüksəlməmişdir. Burada qəbul olunması vacib sayılan mühüm hüquqi aktlardan biri də, ehtiyatlar kateqoriyasının müəyyənləşdirilməsi mexanizminin yaradılması ilə bağlıdır.

Məşhur neft bilicisi akademik İ.M.Qubkin ehtiyatları hazırlanmış, tədqiq edilmiş, görünən, güman edilən və geoloji təsnifata müvafiq olaraq A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> olan beş qrupa bölünməsinə məqsədə uyğun bilmişdir. Sonrakı mərhələdə Sovetlər İttifaqında ehtiyatların 4 qrupa:

- A - tam öyrənilmiş;
- B - karotaj və qazıma ilə müəyyən edilmiş;
- S<sub>1</sub>- geoloji öyrənilmiş və bir quyu qazılması ilə təsdiq edilmiş;
- S<sub>2</sub>- yeni strukturdakı ehtiyatlar; (həm də, məlum yataqlarda tam öyrənilməmiş bloklar daxil edilməklə təsnifləşdirilmişdir).

ABŞ-da isə ehtiyatları sübuta yetmiş, mümkün, ehtimal olunan qruplara bölmüşlər. Neftin həyatımızda əhəmiyyət nomenklaturası olduqca genişdir. Lakin resurs məhiyyətində bu əhəmiyyəti üç mühüm sferada – istehsal, enerji, və iqtisadi aspektdə qiymətləndirmək mümkündür. Neft yataqları isə formalaşmış təsnifata görə dörd qrupa bölünür:

- Neft-qaz rayonları;
- Zona;
- Sahə;
- Həvvə (*bir neçə min kv. km-dən 1 milyon kv. km-ə*).

Ehtiyatların təsnifat strukturunda istehsal xərclərini dəyərləndirən bölgüsü də mövcuddur. Rusiyalı iqtisadçı alim- L. Arbatov neftin istehsal xərcləri prizmasından ehtiyatları altı qrupa bölür:

- **Yüksək səmərəli ehtiyatlar** - belə ehtiyatlar neftin həm də xarici qiymət meyllərinə bütün spektrdə prioritet üstünlüyə malik olmasıdır.

- **Qeyri-davamlıq səmərəliyə malik ehtiyatlar** - burada rentada daxili və xarici bazardakı əlverişli satış konyukturəsindən asılıdır.

- **Kiçik səmərəli ehtiyatlar** - xərclərin ödənişi məhsulun tamamilə dünya bazarında reallaşması ilə mümkündür.

- **Fəvqəl səmərəliliyə malik ehtiyatlar** - rentabellik dünyəvi qiymətlərin izafi yüksəklik təminatında mümkündür.

- **Səmərəlilik ehtiyatları** - belə ehtiyatlar sosial əsdlər-xeyriyyəçilik təminatında məqsədə müvafiqliyini nümayiş etdirir.

- **Balansarxası ehtiyatlar** - istismarı müasir tələblərdən ödənilmir.

Təbii ehtiyatlar təhlil edilərkən iqtisadçılar onları iki qismə ayırırlar:

- mənimsənilməmiş ehtiyatlar - bu ehtiyatlar istehsalçının tam ixtiyarında və hətta yatağı satmaq səlahiyyətində olduğunu bildirir.

- mənimsənilməyən ehtiyatlar - bəzi fərdlər üçün onlar dəyərli, cəmiyyət üçün isə qiymətlidir. Bu ehtiyatlar xarici effektlərlə bağlıdır.

Neft ehtiyatları ilə bağlı ən sadə təsnifat geoloji tədqiq edilərək aşkarlanmış geoloji ehtiyatlar və bu ehtiyatlardan hasilatı iqtisadi mümkün olan çıxarıla bilən ehtiyatlara bölgədə ifadə olunur. Ehtiyatların terminoloji təsnifatında ümumi ehtiyatlar bu və ya digər ölkənin, regionun aşkarlanmış yataqlarda və proqnozlaşdırılan sahələrdə neftin, qazın ümumi cəmiyyətini ifadə edir. Ümumi ehtiyatları iki qrupda fərqləndirirlər:

• kəşf olunmuş və işlənmiş yataqlarda neft və qaz ehtiyatlarının miqyası:

• kəşfiyyatı aparılmamış sahələrdə və ya az öyrənilmiş rayonlarda geoloji və geofiziki hesablamalar əsasında proqnozlaşdırılan neft-qaz ehtiyatlarının güman edilən həcmi.

Karbohidrogen ehtiyatlarının bölgüsü üzrə yeni mütərəqqi variant Mühəndislər Cəmiyyətinin (SRE) və Dünya Neft Konqresinin (WRC) tövsiyələri əsasında 1987-ci ildə tərtib edilmiş təsnifat

almışdır. Sonralar ehtiyatlar kateqoriyasının universallaşdırılması istiqamətində dünyanın aparıcı maliyyə qurumları, fond birjalari və digər institutları daha mükəmməl təsnifatın işlənməsini tövsiyyə etmişlər.

Ehtiyatlar - təsbit edilmiş vaxt ərzində yatağın kəşf olunmuş hissəsindən reallaşmış hasilat miqdarını hesaba almayan, kommersiya baxımından çıxarılması mümkün sayılan karbohidrogenlərin həcmi ehtimal olunur. Ehtiyatlar kateqoriyasının təyinatında işləmə planı, hasilat proqnozu, fiskal şərtlər, hüquqi təminat və bazarla bağlı tələblər kimi onların iqtisadi qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Resurslar və ehtiyatlar kateqoriyasının SRE/WRC sistemində digər elementləri də geniş şərh verilən strukturlara malikdirlər. Bu təsnifatda ehtiyatlar öyrənilmə dərəcəsinə görə, dörd A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> bölgülü, resurslar isə üç P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> və P<sub>3</sub> kimi müvafiq olaraq ümumi toplumda yeddi kateqoriyaya bölünür.

Aşkar edibn ehtiyatlar kəşfiyyatda öyrənilmə dərəcəsinə görə A, B və C<sub>1</sub> sənaye kateqoriyalarına və C<sub>2</sub> ilkin qiymətləndirilən kateqoriyaya ayrılırlar. Bunlardan əlavə, proqnoz resurslar ayrılırlar ki, onlar da əsaslandırılma dərəcəsinə görə P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> və P<sub>3</sub> kateqoriyalarına ayrılır.

**A kateqoriyası.** Dəqiq kəşf olunmuş və ehtiyatı tamam öyrənilmiş, layların yatım şəraitləri, morfoloji xüsusiyyətləri və daxili quruluşu müəyyənləşdirilmiş, sahələrin məkanca yerləşməsi, hidrogeoloji və mühəndis geoloji şəraitləri aydınlaşdırılmışdır.

**B kateqoriyası.** Yatım şəraitinin əsas xüsusiyyətləri və sahələrin məkanca yerləşmə qanunuyğunluğu müəyyən edilmişdir: bu sahələrin ehtiyatları ayrı-ayrılıqda hesablanmışdır.

**C<sub>1</sub> kateqoriyası.** Layların yatım şəraitləri, morfoloji xüsusiyyətləri və daxili quruluşu, təbii növləri və sənaye tipləri, texnoloji xüsusiyyətləri ümumi şəkildə aydınlaşdırılmışdır.

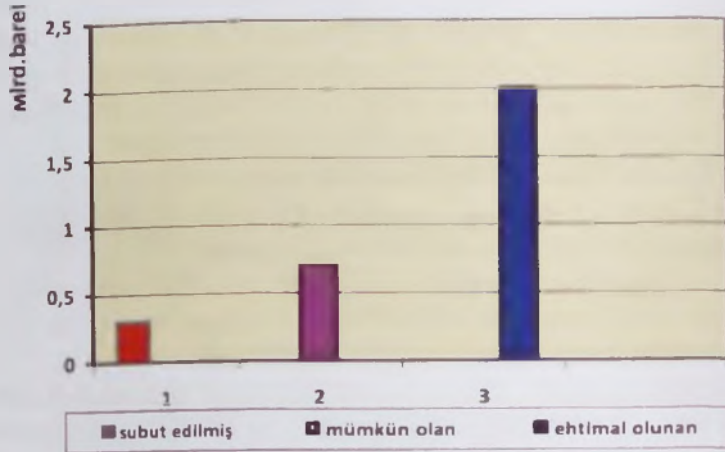
**C<sub>2</sub> kateqoriyası.** Ehtiyatları aşağı kəşfiyyat dərəcəsi ilə səciyələndirən və təsdiq edilmiş geoloji və geofiziki məlumatların toplusuna görə təyin edilir.

**Proqnoz resurslar.** Digər kateqoriyalardan fərqli olaraq, proqnoz resursların hüdudları olmur.

"De Golyer and Mac Naughton" şirkətinin qiymətləndirilməsinə görə Azərbaycan Respublikası üzrə neft ehtiyatları. Karbohidrogen resursları və ehtiyatlarının yeni hesablama prinsipləri də milli mənafeləri rəhbər tutaraq dəqiq uçot rejimli olmaqla, həm də beynəlxalq təcrübədə prioritet sayılan stereotiplərə müvafiq tələbli olmalıdır. Resursların və ehtiyatların təsnifatının beynəlxalq standartlara uyğun işlənməsi təkcə neft-qaz sektoruna aid vacib kateqoriya proseduru hal deyil, ümumilikdə ölkə iqtisadiyyatı üçün də son dərəcə əhəmiyyətli, strateji bir məsələdir.

Mütəxəssislərin son araşdırmalarına görə Azərbaycanın qurudakı ərazilərində karbohidrogen ehtiyatlarının potensialı 800-1000 milyon ton hesablanır. Bu gün burada mövcud 42 neft-qaz yatağında 130 mln. ton neftin, 30 mlrd. kubmetr qazın olması geoloji təsdiqini almış faktır.

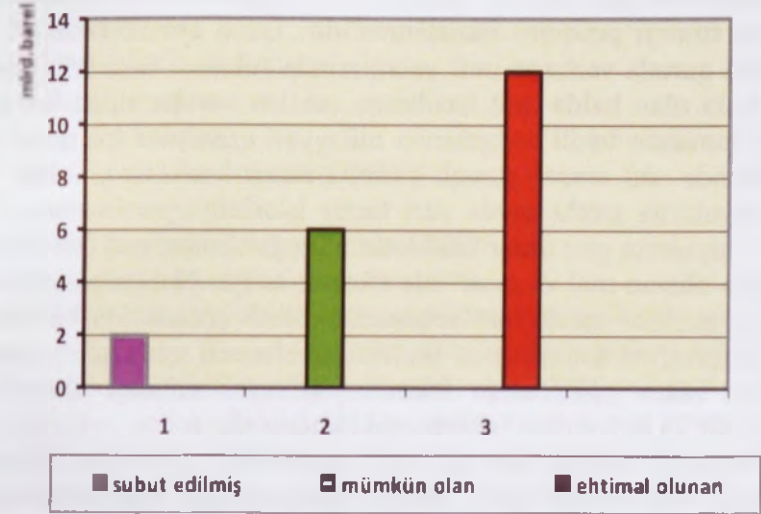
"De Golyer and MacNaughton" şirkətinin qiymətləndirilməsinə görə Azərbaycan Respublikası üzrə quru sahələrinə neftin (sübut edilmiş, mümkün və ehtimal edilən) ümumi ehtiyatları 2 milyard barel təşkil edir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Azərbaycan Respublikasının quru sahələri üzrə neftin (sübut edilmiş, mümkün və ehtimal edilən) ümumi ehtiyatları.

Şəkil 4-dən görünür ki, Azərbaycan Respublikasının quru sahələri üzrə neftin (sübut edilmiş, mümkün və ehtimal edilən) ümumi ehtiyatları 2,0 mlrd. barel təşkil edir.

"De Golyer and MacNaughton" şirkətinin qiymətləndirilməsinə görə Azərbaycan Respublikasının Xəzər dənizi sektorunda yerləşən sahələri üzrə neftin sübut edilmiş, mümkün və ehtimal edilən ümumi ehtiyatları 12,0 milyard barel təşkil edir (şəkil 5).



Şəkil 5. Azərbaycan Respublikası dəniz sahələri üzrə neftin (sübut edilmiş, mümkün və ehtimal edilən) ümumi ehtiyatları

Azərbaycanın dövlət müstəqilliyi bərpa edildikdən sonra keçid dövrünün tələblərinə ən davamlı sahə kimi neftqaz sənayesi fərqlənmişdir. Maddi nemətlər istehsalının özəyini təşkil edən, təbii sərvətlərə əsaslanan neftqaz sənayesi milli iqtisadiyyatın prioritet sahəsinə çevrilmişdir.

Aparılmış təhlil nəticəsində aydın olmuşdur ki, respublikamızın quru sahələrində yerləşən neft yataqlarında olduqca böyük həcmdə neft ehtiyatları vardır. Belə ki, quruda yerləşən neft yataqlarının ilkin (başlanğıc) geoloji ehtiyatları 5 mlrd. tondan artıqdır.



Lakin Sovetlər dövründə neft yataqlarının amansız istismarı nəticəsində laylarda külli miqdarda neft (bəzən ədəbiyyatlarda ona ölü neft də deyilir) qalmışdır. Lay təzyiqinin kəskin düşməsi və quyuların sulaşması nəticəsində çıxarıla bilməyən neft ehtiyatlarının 22%-i yerin altında qalmışdır. Bu ehtiyatların çıxarılması ilk növbədə neft yataqlarının işlənməsinə və istismarına elmi baxımdan yanaşma tələb edir. Bunun üçün respublikamızın mövcud elmi və ixtisaslı mütəxəssislərini cəlb etməklə quruda neft yataqlarının işlənməsi üçün xüsusi strateji proqram hazırlanmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda quruda yerləşən neft yataqlarında sulaşma faizi 95% artıqdır. Belə olan halda neft hasilatına çəkilən xərclər ildən-ilə artır. Eyni zamanda təhlil nəticəsində müəyyən olmuşdur ki, quru mədənlərində neft əsasən ştanqlı dərinlik nasos üsulu ilə çıxarılır. Bu isə quyularda çoxlu sayda cari təmir işlərinin aparılmasını tələb edir. Quyuların cari təmir müddətinin aşağı olması, neft hasilatında istifadə olunan mal və material tələbatı artırır. Nəticədə neft hasilatında istehsal xərclərinin artmasına gətirib çıxarır. Bu baxımdan neftqazçıxarma sənayesində istehsal xərclərinin aşağı salınması və onların idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir və mövzunun işlənməsini aktuallaşdırır.

Strateji məhsul olan neft-qaz resurslarının istənilən ölkənin həyatında rolu mühümdür. Müasir zamanda neft mühüm istehsal, iqtisadi-maliyyə resursu olmaqla sənaye potensialını və iqtisadiyyatı hərəkətə gətirən, ölkənin hərbi qüdrətini tərənnüm edən əsas komponentdir. Əsaslı olaraq bu resursa istinadən bəşər cəmiyyəti özünü lazımı enerji, nəqliyyat sistemi ilə təmin etmiş olur. Enerji resurslarını dövlət, müəssisə və insanlar reallaşdırmaqla qarşılıqlı ödəmələri həyata keçirir və nəticədə ölkənin maliyyə və iqtisadi həyatında dolğun iştirak edirlər. Neftin sosial gücü, onun şəhər yaratma və aqlomerasiya effekti də mühümdür.

Bütün bunlarla yanaşı, neft-qaz resursları müxtəlif formada iqtisadiyyatın bütün sahələrində və cəmiyyət üzvləri tərəfindən istehlak olunur. Obrazlı deyimdə neft-qaz kompleksi iqtisadiyyatın investisiya istiliyini təmin edən ən güclü və rahat sektor funksiyası rolunu yerinə yetirir.

Ölkə neft sənayesinin təşəkkülü, formalaşması mərhələləri və sistem özəlliyinə verilən şərh, bir daha onunla əsaslandırılır ki, milli neft sektorundakı müasir fəaliyyət strukturunun düzümü, mahiyyət və prinsipləri genetik obrazda daha görüntülü təcəssüm edilsin.

Azərbaycanın müasir neft sənayesinin struktur düzümü aşağıdakı ən ümumi konfigurasiyaya malikdir:

I. Subsahəvi:

quruda;

dənizdə.

II. İstismar müddətli:

köhnə yataqlar;

yeni strukturlar.

III. Təsərrüfatçılıq orientasiyası:

istehsalat birlikləri;

xarici kapitallı müştərək müəssisələr;

hasilatın pay bölgüsü – konsorsium.

Dövlət müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra ölkənin neft sənayesi Azərbaycan Respublikasının Dövlət Neft Şirkəti (ARDNŞ) adlı vahid qurumda təşkilatlanmışdır, ARDNŞ kəşfiyyatdan son istehlakçıya qədər istehsal tsiklini əhatə edən şaquli inteqrasiyalı holdinq təyinatlı strukturdur. Beynəlxalq arenada fəaliyyət göstərən analoji qurumlardan fərqli olaraq, ARDNŞ bazar prinsiplərinə və korporativ əməliyyat müvafiq olaraq tam sistemli səhmləşməmişdir. Səhmləşmə isə onun təsisçisi olduğu müştərək qurumlarda mövcuddur.

Dənizdə və quruda olmaqla Azərbaycanda kəşf olunmuş, işləməyə verilmiş və perspektivdə olan 231 struktur mövcuddur. Bu strukturların 38,1%-i dənizdə, 61,9%-i isə quruda cəmləşmişdir. Respublikada 69 neft yatağı aşkarlanmışdır. Bu yataqların 42-si qurunun, 27-si dənizin payına düşür. Hal-hazırda ARDNŞ üzrə 58 neft-qaz yatağından karbohidrogen hasil edilir ki, onlardan da 41-i Azərbaycanın quru və 17-si isə dəniz ərazisindədir.

İşlənmənin əvvəlindən 01.01.2013-ci il tarixədək Azərbaycan Respublikası üzrə istismarda olmuş yataqlardan 1780 mln. ton neft+ kondensat və 650 mlrd. m<sup>3</sup> qaz çıxarılmışdır.

## 1871-2013-ci illərdə Azərbaycanın yataqlarından hasil edilən neftin göstəriciləri

İllər	Ümumi neft hasilatı, min t	Neft (kondensatla nəzərə alınmaqla) hasilatı, min.t		İllər	Ümumi neft hasilatı, min t	Neft (kondensatla nəzərə alınmaqla) hasilatı, min t	
		Quruda	Dənizdə			Quruda	Dənizdə
1871	19.3	19.3	-	1893	5 381	5 381	-
1872	26	26	-	1894	4 808	4 808	-
1873	66	66	-	1895	6 256	6 256	-
1874	82	82	-	1896	6 385	6 385	-
1875	105	105	-	1897	6 949	6 949	-
1876	183	183	-	1898	8 014	8 014	-
1877	248	248	-	1899	8 534	8 534	-
1878	329	329	-	1900	9 836	9 836	-
1879	395	395	-	1901	10 979	10 979	-
1880	343	343	-	1902	10 504	10 504	-
1881	656	656	-	1903	9 854	9 854	-
1882	818	818	-	1904	10 182	10 174	8
1883	983	983	-	1905	6 784	6 777	7
1884	1 460	1 460	-	1906	7 452	7 444	8
1885	1 884	1 884	-	1907	7 937	7 933	4
1886	1 876	1 876	-	1908	7 815	7 797	18
1887	2 327	2 327	-	1909	8 303	8 275	28
1888	2 986	2 986	-	1910	8 232	8 204	23
1889	3 249	3 249	-	1911	7 537	7 494	43
1890	3 737	3 737	-	1912	7 799	7 745	54
1891	4 499	4 499	-	1913	7 669	7 591	78
1892	4 658	4 658	-	1914	7 101	7 005	96
1915	7 481	7 368	113	1944*	11 871	-	-
1916	7 894	7 779	115	1945	11 494	9 476	2 018
1917	6 646	6 531	115	1946	11 934	9 885	2 049
1918	3 425	3 376	49	1947	13 412	11 267	2 145
1919	3 739	3 690	49	1948	13 890	11 650	2 240
1920	2 915	2 869	46	1949	14 352	11 897	2 455
1921	2 457	2 411	46	1950	14 777	11 958	2 819
1922	2 945	2 883	62	1951	15 215	11 952	3 263
1923	3 485	3 406	79	1952	15 656	11 804	3 852
1924	4 125	4 045	80	1953	15 706	11 393	4 313
1925	4 663	4 552	111	1954	15 217	10 735	4 482

1926	5 514	5 383	131	1955	15 284	10 413	4 871
1927	6 810	6 680	130	1956	15 560	10 382	5 178
1928	7 574	7 443	131	1957	15 957	10 468	5 489
1929	8 683	8 556	127	1958	16 475	10 582	5 893
1930	10 521	10 334	187	1959	17 055	10 627	6 428
1931	13 153	12 724	429	1960	17 830	10 742	7 088
1932	12 181	11 515	666	1961	18 702	10 744	7 958
1933	15 327	14 722	605	1962	19 700	10 673	9 027
1934	19 183	18 537	646	1963	20 500	10 442	10 058
1935	19 340	18 767	573	1964	21 251	10 244	11 007
1936	20 557	19 810	747	1965	21 500	10 097	11 403
1937	21 361	20 596	765	1966	21 729	9 831	11 898
1938	22 105	21 287	818	1967	21 605	9 234	12 371
1939	21 548	20 609	939	1968	21 138	8 535	12 603
1940	22 176	18 735	3 441	1969	20 420	7 572	12 848
1941*	23 541	-	-	1970	20 187	7 287	12 900
1942*	15 739	-	-	1971	19 203	6 769	12 434
1943*	12 715	-	-	1972	18 386	6 598	11 788
1973	18 239	6 363	11 876	1994	9 563	1 785	7 778
1974	17 697	6 210	11 488	1995	9 161	1 624	7 537
1975	17 202	5 841	11 362	1996	9 100	1 575	7 525
1976	15 615	5 662	10 854	1997	9 071	1 563	7 509
1977	15 680	5 632	10 048	1998	11 424	1 578	9 846
1978	15 527	5 672	9 856	1999	13 807	1 526	12 282
1979	14 998	5 355	9 643	2000	14 017	1 511	12 506
1980	14 654	5 053	9 600	2001	14 909	1 596	13 313
1981	14 075	4 703	9 371	2002	15 334	1 561	13 773
1982	12 913	4 666	8 247	2003	15 381	1 630	13 751
1983	12 694	4 286	8 409	2004	15 549	1 707	13 842
1984	12 504	4 057	8 447	2005	22 214	1 755	20 459
1985	13 143	3 909	9 233	2006	32 268	1 782	30 486
1986	13 321	3 902	9 419	2007	42 598	1 767	40 831
1987	13 804	3 734	10 069	2008	44 514	1 799	42 715
1988	13 741	3 417	10 324	2009	50 416	1 781	48 635
1989	13 159	3 023	10 136	2010	50 838	1 715	49 123
1990	12 513	2 566	9 947	2011	45 626	1 768	43 858
1991	11 742	2 238	9 504	2012	43 375	1 724	41 651
1992	11 084	2 000	9 084	2013	43 500	1 803,2	41 696,8
1993	10 295	1 974	8 321				

Qeyd: 1941-1944-cü illərdə dəniz yataqlarından hasil olunan neftin miqdarı ARDNŞ və ARSK məlumatlarında ayrıca verilməmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi quruda sənayeləşən neft hasilatının yaşı 140 ili ötmüşdür. Burada əsas neft yataqları (70%) Abşeron-Qobustan neft-qazlı rayonunda cəmləşmişdir. 1960-cı illərdən başlayaraq quru ərazilərində neft hasilatı kəskin enmə ilə müşayiət olunur. Hasilatın artırılması yüksək kapital tələbidir. Elə bu məqsədlə də, dövlət müstəqilliyinin bərpasının ilk illərindən burada müştərək müəssisələr təşkil edilmişdir. İlk müştərək müəssisələr qaliq ehtiyatlarının mənimlənilməsi və reabilitasiya prosesinin aparılması məqsədi ilə yaradılmışdır. Hazırda quru ərazilərində səhmdar əməkdaşlıq və «prodakşin şərrinq» – hasilatın pay bölgüsü əsasında konsorsium formatlı müştərək müəssisələr də (MM) fəaliyyət göstərirlər. «Azneft» İB-nin hər il hazırlanan ümumi illik hesabatlarında MM-lərin fəaliyyəti qənaətbəxş hesab edilmir. Burada hasilatın, qazmanın aşağı düşməsi, fondun yeniləşməməsi, neftin keyfiyyətinin aşağı olması və digər texniki-iqtisadi göstəricilərin qeyri-qənaətbəxş olduğu əks olunur. MM-lər kompleksi 2003-cü ildən «Azneft» İB-nin balansından çıxarılaraq ARDNŞ tərəfindən həldinq nəzarəti əsasında fəaliyyət göstərirlər. Azərbaycanın neft sənayesinin perspektivləri dəniz şelfində görüntü verir. Burada əsas neftli strukturlar Abşeron arxipelaqında (82%) cəmləşmişdir. Köhnə yataqlar silsiləsində əsas neft hasilatı (70%) Günəşli yatağından təmin olunur.

### 9. Neftqaz yataqlarının işlənməsinin müasir vəziyyəti. Neftin çıxarılmasında tətbiq olunan istismar üsulları

Neftin çıxarılmasında tətbiq olunan istismar üsulları

**Quyuların fontan üsulu ilə istismarı.** Neft yataqlarının işlənmə prosesinin ən məhsuldar dövrü quyuların fontan üsulu ilə istismarıdır. Neft yataqları məhz bu dövrdə ən böyük lay enerjisinə malik olur. Quyuların fontan vurması əsasən yeni açılmış yataqlarda baş verir. Bu zaman layın enerji ehtiyatı böyük olur, yəni quyu dibində olan təzyiq maye sütununun hidrostatik təzyiqi, quyu ağzında əks təzyiq və mayenin hərəkəti ilə bağlı olan sürtünmə qüvvəsinin dəf edilməsinə sərf olunan təzyiqi üstələyir.

İstənilən fontan quyusunun işləməsi üçün ümumi mütləq şərt aşağıdakı bərabərlik kimi olar:

$$P_q > P_h + P_s + P_{qa}$$

Burada  $P_{qd}$  – quyudibi təzyiqi;  $P_h$  – maye sütununun hidrostatik təzyiqi;  $P_s$  – sürtünmə zamanı yaranan təzyiq itkisi;  $P_{qa}$  – quyu ağzında əks təzyiq.

Fontan istismar üsulunda mayenin iki təbii enerji mənbəyi vardır:

- Layın hidrostatik təzyiqi;
- Lay qazlarının potensial enerjisi.

Fontan istismar üsulunda hidrostatik lay təzyiqi və lay qazlarının potensial enerjisi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Məlumdur ki, lay daxilində neftlə birlikdə böyük həcmdə karbohidrogen mənşəli qazlar vardır. Bu qazlar müxtəlif termobarik şəraitdə olur. Qazlar neftdə ya tamamilə, ya da qismən həll olmuş və ya sıxılmış sərbəst halda olur. Hər iki halda bu qazlar böyük potensial enerjiyə malikdir.

Yuxarıda deyilənlərə əsasən quyularda iki növ fontan vurmanı fərqləndirmək olar:

1. Qaz qabarcığı olmayan artezian fontanvurması: neft çıxarmada artezian fontanvurmasına az hallarda rast gəlinir, çünki çox hallarda maye quyu dibindən quyu ağzına hərəkət etdikcə nasos-kompressor borularında yaranan təzyiq doyma təzyiqindən aşağı düşür. Bu zaman neftdən qaz ayrılması baş verir.

Artezian fontanvurma neftdə həll olmuş qazların tamamilə olmaması və quyudibi təzyiqinin qazsız maye sütununun hidrostatik təzyiqindən çox olduğu halda mümkündür.

2. Fontan vurma şəraitini yüngülləşdirən qaz qabarcıqları olan mayenin fontan vurması: bu, ən geniş yayılmış fontanvurma üsuludur.

**Quyuların kompressor üsulu ilə istismarı.** Quyuların mexanikləşdirilmiş istismar üsullarından ən səmərəlisi kompressor istismar üsuludur. Yataqların işlənmə prosesində lay enerjisinin qiymətinin tədricən azalması nəticəsində mayenin lay enerjisi hesabına

yer səthində çıxarılması mümkün olmur. Quyuların fontan vurması kəsilir. Quyuların fontan vurmasını süni olaraq bərpa etmək üçün quyuya kənardan sıxılmış qaz (hava) vurulur. Qaz və ya hava kompressor adlanan xüsusi mexanizmlərdə sıxılır. Buna görə də quyulardan mayenin hasil edilməsi üsulu kompressor istismar üsulu adlanır. Təbii qazın istifadə edilməsi ilə işləyən qurğular qazlıft. havanın tətbiqi ilə işləyən qaldırıcı isə erlift adlanır. Qaz (hava) qaldırıcılarının işi fontan qaldırıcısının işinə analojiçdir. Kompresor istismar üsulunda qaz (hava) nasos-kompressor borularının başmağına vurulur. Fontan istismar üsulunda isə qaz laydan daxil olur. Kompresor quyularında çox halda sıxılmış qaz vurulduğu üçün əsasən qazlıft istismar üsulundan bəhs olunacaqdır.

Fasiləsiz və fasiləli (vaxtaşırı) qazlıft istismar üsulları vardır. Vaxtaşırı istismar üsulunda sıxılmış qaz qaldırıcı borulara fasiləli vurulur. Bu zaman mayenin qaldırıcı borularda toplanması üçün quyular saxlanılır, maye toplanandan sonra isə yer səthinə qaldırılır. Qazlıft istismar üsulunun aşağıdakı istismar üstünlükləri vardır:

- Quyuların avadanlıqlarının konstruksiyası sadədir; quyuya bir-birinə sürünən və sürünmə nəticəsində tez sıradan çıxan mexanizmlər endirilmir.

- Təmir-ərarası müddət böyük olub, həzən 1500-2000 günə çatır; çünki quyular gövdəsində daim hərəkət edən mexanizmlər (nasoslar) olmur. Qazlıft aparatının dəyişdirilməsi borular qaldırılmadan kanat texnikasının köməyi ilə mümkündür.

- Nəzarət və vaxtaşırı təmir tələb edən bütün avadanlıqlar yer səthində yerləşdirilir, xidmət edilməsi və dəyişdirilməsi (təmir) asandır.

- İstismar əmsalı yüksək olub, böyük diapazonda maye çıxarılması imkanı vardır.

- Məlii quyuların və məhsulunda çoxlu miqdarda su və qum olan quyuların istismarı mümkündür.

- Quyuların debitlərinin tənzimlənməsi sadədir.

- İstismar prosesində boruaxası fəzaya maye vurulması yolu ilə qum əmələgəlməsinin qarşısının alınması mümkündür.

Qazlıft istismar üsulunun yüksək texniki-iqtisadi səmərəli olması ilə bərabər ciddi çatışmayan cəhətləri də vardır:

1. Kompresor stansiyalarının və qazpaylayıcı sistemin inşası üçün çoxlu miqdarda kapital qoyuluşu tələb olunur. Digər istismar üsullarına nisbətən qazlıft istismar üsulunda daha çox enerji sərf edilir. Məsələn, qazlıft istismar üsulunda 1 ton neftin çıxarılması üçün nasos istismar üsuluna nisbətən təxminən 5 dəfə çox elektrik enerjisi sərf olunur. Quyuların debiti azaldıqca enerji sərfi daha da çoxalır, ona görə də azdebitli quyuların qazlıft üsulu ilə istismarı çox da sərfəli deyil.

2. Qazlıft quyusunun faydalı iş əmsalı çox azdır. Bu əmsal kiçik dinamik səviyyəsi olan quyularda orta hesabla 5%-dən artıq deyil.

3. Əsasən də qum tıxacı yaranmasına meyilli quyularda daha çox istifadə edilir.

4. Kompresor stansiyasının xidməti üçün nisbətən yüksək istismar xərcləri tələb olunur.

Qeyd olunan çatışmayan cəhətlərə görə qazlıft istismar üsulu əsasən yüksək təzyiqli (dinamik səviyyəsi) və böyük məhsuldarlıq əmsalı olan quyular yerləşən iri yataqlarda tətbiq olunur.

Erlift istismar üsulunun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, ucuz başa gəlməsi ilə bərabər, hava mənbəyi məhdud deyil. Ancaq havanın istifadə edilməsi NKB -də çox dayanıqlı emulsiyanın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Belə emulsiyanın parçalanması üçün səthi-aktiv maddələr ilə xüsusi işlənmə, qızdırılma və ya çökdürülmə əməliyyatlarının aparılması tələb olunur. Separasiya zamanı maye səthindən ayrılan qaz-hava qarışığı yanğın nöqtəyi-nəzərindən təhlükəlidir, çünki müəyyən nisbətlərdə partlayıcı qarışıq əmələ gətirə bilər. Buna görə də separasiyadan sonra qaz-hava qarışığı atmosfərə buraxılmamalıdır. Mayenin çıxarılması üçün karbohidrogen qazlarının istifadəsi zamanı yaranan emulsiya dayanıqlı olmur və təmiz kondisiyalı neftin alınması üçün bahalı işlənmə apamadan adi çökdürmə nəticəsində parçalanır. Bu, istifadə olunan karbohidrogen qazında oksigenin olmaması və ümumi karbohidrogen əsaslı qaz və neftin kimyəvi cəhətdə yaxınlığı ilə izah olunur. Həm də qazlıft quyusunun separasiya olunmuş qazı nasos-kompressor borularında hərəkəti zamanı intensiv qarışdırıldıqda benzin fraksiyası ilə zən-

günləşir. Qaz-benzin zavodlarında belə qazın fiziki emalı zamanı qeyri-sabit benzin və digər qiymətli məhsullar alınır. Neft isə sabitləşir. Bu zaman onun nəqli və saxlanması müddətində buxarlanma azalır. Qaz-benzin zavodlarında qurudulmuş qaz mədən kompressor stansiyalarında qabaqcadan sıxıldıqdan sonra qazlift quyularının işi üçün istifadə olunur. Beləliklə, qazlift üsulu qazdan səmərəli istifadəsini yaxşılaşdırır və erliftə nisbətən yatağın daha səmərəli istismarına imkan verir.

**Quyuların dərinlik nasosu ilə istismarı.** Quyuların dərinlik nasosu ilə istismarı mexanikləşdirilmiş istismar üsuluna aiddir. Hazırda quyuların istismar fondunun 2/3 hissəsindən çoxu dərinlik nasosu ilə təchiz edilmişdir və bu üsul hələ uzun müddət ən geniş yayılmış istismar üsulu olaraq qalacaqdır. Bunun əsas səbəbi üsulun nisbətən qənaətli, bütün qurğu konstruksiyasının sadə və yüngül olması, nasosa qulluq edilməsinin sadəliyi, istismar rejiminin sabitliyi, quyulardan kifayət qədər böyük diapazonda (bir neçə yüz kiloqramdan 500 t/sut və daha çox) debitin alınması və 3000 m- dək dərinlikdən neft çıxarma imkanının olması və sairədir. Dərinlik nasosu istismar üsulunun belə imkanlarının olması bahalı kompressor istismarına olan zərurəti aradan qaldıra bilər. Belə ki, quyular dərinlik nasosu istismar üsuluna əsasən o zaman keçirilir ki, layın təbii enerjisi fontan vurma üçün kifayət etmir, kompressor istismar üsulunda isə çıxarılan hər bir ton neftə sərf olunan qaz sərfi (qazın xüsusi sərfi) hədsiz çox olur. Ona görə də fontan istismarı üsulundan sonra, kompressor istismarına keçilmədən quyuyu birbaşa dərinlik nasosu ilə istismar etmək mümkündür.

## 10. Hasilatın intensivləşdirilməsində ehtiyatların 4D kartoqrafiya texnologiyalar əsasında qiymətləndirilməsi

### Suallar:

1. 4D Kartoqrafiya texnologiyalarının əsasında karbohidrogen ehtiyatlarının hesablanması.

1. Qalıq neft-qaz ehtiyatlarının həcmünün müəyyənləşdirilməsində 4D kartoqrafiya texnologiyalarının tətbiqi.

3. Yataqlarda qalıq neft-qaz ehtiyatlarının 4D kartoqrafiya texnologiyalar əsasında riyazi hesablama üsulları.

4. Elastik kəmiyyətlər arasındakı əlaqə düsturları

5. 4D kartoqrafiya texnologiyalarının tətbiqi alqoritminin qurulması.

**4D Kartoqrafiya texnologiyalarının əsasında karbohidrogen ehtiyatlarının hesablanması.** Karbohidrogen yataqlarının müasir inkişafının əsas məqsədi onların bərpa olunan ehtiyatlarının maksimum iqtisadi mənfəətə malik olması ilə tam şəkildə çıxarılmasına yönəlib. Ən əhatəli əhatə nisbətində və bərpa faktoruna nail olmaq məqsədilə qabaqcıl texnologiyalardan istifadə olunur. Əsas istiqamətlərdən biri modelləşdirmədir. İnkişaf tarixinin uyğunlaşdırılması və onun proqnozlaşdırılması optimaldır və ən az xərclə karbohidrogen yataqları inkişaf etdirilməlidir.

Rəqəmsal hidrodinamik modelləşdirmə və super kompüterlərin yaradılması sahəsindəki inkişaf hər birinə bağlıdır. Hardware daha güclü olanda, mühəndislər daha böyük və ya daha mürəkkəb modellər qura bildilər, nəticədə mövcud olan kompüterlər getdikcə öz əhəmiyyətini itirdi. Bundan əlavə, kompüterlər təkmilləşdirildi və modellər daha da mürəkkəbləşdi və s.70-ci illərin ortalarında geostatistika geniş şəkildə istifadə edilməyə başladı, ilk dəfə xəritələrdə krikinq üsulu tətbiq edilirdi.

1980-ci illərin ikinci yarısında tam hüquqlu geoloji modellər artıq mövcud idi. Norveçdə (STORM, IRAP) (Haldorsen & MacDonald, 1987), Starnford (SCRF, GSLIB) (Deutsch and Journal, 1992), IFP (Heresim), inkişaf etmiş yeni üsullar və kompüter proqramları var.

2000-cı illərdə rezervuarların modelləşdirilməsinin stokastik metodlarının istifadəsi ilə bağlı çox sayda nəşrlər var. Pixel (Sequential Gaussian Simulation və Sequential Indicator Simulation) və obyekt modelləşdirmədən birlikdə istifadə edilmişdir. Ümumiyyətlə, bu on illik müxtəlif modelləşdirmə üsulları və müxtəlif informasiya mənbələri modelləşdirmə prosesində inteqrasiya ilə qeyd olunur. Modelləşdirmədə seysmik məlumatlarla birgə stokastik metodlar, rezervuarların quruluşu, quyuların hidrodinamik tədqiqatı və s. öyrənilmişdir.

21-ci əsrin ilk illərində modelləşdirmə üçün istifadə olunan proqramlar (ROXAR, PETREL, ECLIPSE) sürətlə inkişaf etmişdir. Yeni proqram paketləri müxtəlif məlumat mənbələrini və onları üsullarını bir modeldə birləşdirməyə imkan vermişdir.

X.B.Yusifzadə neft və qaz yataqlarının geoloji quruluşu və xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin dərinliyi və etibarlılığının artırılması probleminin əsas həlli kimi yataqların geoloji modelləşdirilməsi ilə ehtiyatlarının qiymətləndirilməsini göstərmişdir. Ehtiyatların qiymətləndirmə metodlarından biri kimi 4D kartoqrafiya texnologiyalar əsasında qiymətləndirilməsini göstərmək olar.

B.A.Bağirova görə mövcud sahələrdə qalan neft daha dərin qatlarda yerləşir. Bu ehtiyatların miqdarını, çıxarılmasının səmərəliliyini öyrənmək üçün seysmik kəşfiyyat işləri aparılır. Seysmik texnologiya potensial karbohidrogen ehtiyatlarını xəritədə göstərmək üçün neft geoloqları və geofizikləri tərəfindən istifadə olunur. 4D texnologiyası isə rezervuarın zamanla necə dəyişəcəyini göstərmək üçün istifadə olunur. 4D texnologiyasının həm axtarış həm də istehsal sənayesində getdikcə daha çox qəbul edilməsi rezervuar izləmə üzrə riskini minimuma endirmək və investisiya gəlirini maksimum səviyyəyə çıxarmaq üçün bir vasitə olaraq istifadə olunmasını əsaslamışdır. [15]

K.S.Kərimov "Экономические вопросы нефти и газа" kitabında 4D geoloji modelləşdirmənin müstəqil istiqamət kimi ortaya çıxmasının aşağıdakı əsas amillərdən asılı olduğunu göstərmişdir:

- Üçölçülü modelləşdirmənin riyazi prinsipləri və alqoritmlərinin inkişafı;
- Geoloji və geofiziki məlumatların bitişik ərazilərinin inkişafı - 4D seysmik tədqiqatın işlənilməsi və interpretasiyası, eləcə də 4D hidrodinamik modelləşdirilməsi;
- Kifayət qədər güclü kompüter və iş stansiyalarının ortaya çıxması, kompleks riyazi hesablamaları kifayət qədər sürətlə və nəticələrin yerinə yetirilməsinə imkan verir;
- 4D modellərin qurulması və yaradılması üçün kommersiya proqramlarının hazırlanması; üçölçülü geoloji modelləşdirmə, ehti-

yatların hesablanması və neft və qaz yataqlarının geoloji sahəsindəki geniş təcrübənin yığılması.

Lumleyin fikirlərinə görə 4D geoloji modellərin qurulması artıq quyuların qazılmasının əsaslandırılması üçün texnoloji proseslərin təbii bir hissəsidir və bura karbohidrogen yataqlarının inkişafı üçün nəzərdə tutulan planların hazırlanması, təklif olunan geoloji və texnoloji tədbirlərin iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi daxildir. [14]

K.E. Zakrevskinin sözlərinə görə, müasir 4D rəqəmsal geoloji modellərin yaradılması neft və qaz yataqlarının kəşfiyyatı və inkişafı prosesində gündəlik, demək olar ki, müntəzəm, prosedurdur. 4D-modellərin yaradılması, bu halda, bir qayda olaraq, aşağıdakı vəzifələri həll edir:

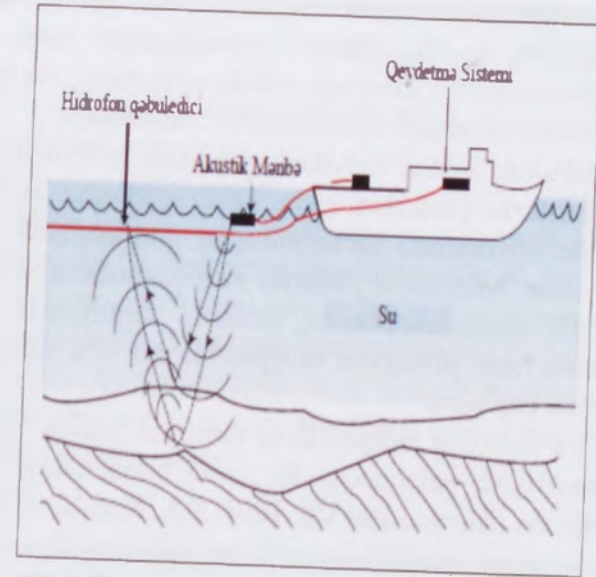
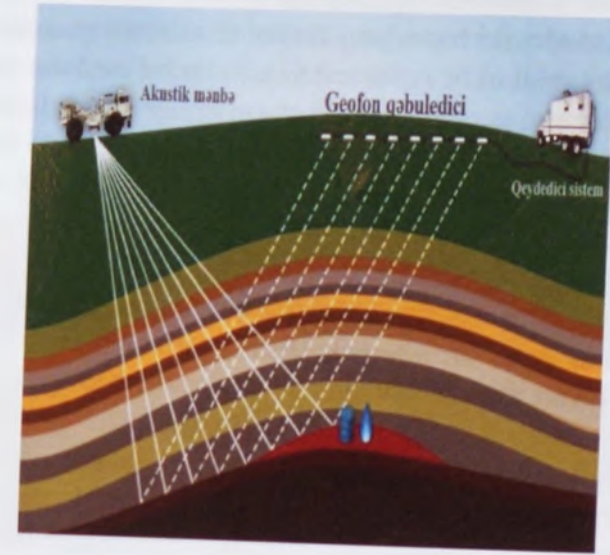
- karbohidrogen ehtiyatlarının hesablanması,
- Quyuların planlaşdırılması (dizaynı),
- Qeyri-müəyyənlik və risklərin qiymətləndirilməsi,
- Hidrodinamik modelləşdirmə üçün əsasların hazırlanması. [23]

**Qalq neft-qaz ehtiyatlarının həcminin müəyyənləşdirilməsində 4D kartoqrafiya texnologiyalarının tətbiqi.** Son illərdə 4D seysmik monitoring rezervuarda mayelərin hərəkəti anlamaq üçün bir üsul olaraq hazırlanmışdır. 4D seysmik rezervuarlarda maye axını dəyişmələrinə nəzarət etməyə kömək edir. Rezervuarlarda potensial və müşahidə oluna bilən 4D seysmik şəkillərin istehsal edilməsi üçün müxtəlif mexanizmlər mövcuddur. Rezervuarda baş verən dəyişikliklər bu mexanizmlərin nümunəsi kimi verilə bilər. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

- Gərginliyin dəyişməsi ilə əlaqədar sıxılma / təzyiq təsiri;
- Sıxılma təsirinə görə mayelərin hərəkət sürətlərinin dəyişməsi;
- Sıxlıqdan asılı olaraq boşluq dərəcələrində dəyişikliklər.

4D eyni zamanda seysmik ehtiyat ehtiyatlarında dəyişiklikləri, xüsusən də quyuların məsələlərində və ya təzyiq dəyişikliklərində maye doyma dəyişiklikləri izləmək üçün müxtəlif vaxtlarda birdən çox 3D seysmik tədqiqat aparır. 4D seysmik tədqiqat sahəsinin eni, uzunluğu və dərinlik ölçülərinə əlavə olaraq, zaman ölçüsü (dördüncü ölçülü) əlavə edilir.

Seysmik kəşfiyyatın iki mühüm növü seysmik şüalanma ilə seysmik əks olunmadır. Şüalanma seysmik enerjinin hərəkət müddətini ölçür. Bu dalğalar yer altına edilən sıxlıq səthinin üst hissəsinə qədər gedir, sıxlıq səthinin yuxarı hissəsi boyunca şüalanır sonradan isə əsas dalğa kimi səthə qaydır. Əks olunma seysmik enerjinin hərəkət müddətini yeraltı sıxlıq səthindən əks olunan dalğaların şəklinə ölçür və bu da burada istifadə olunacaq üsuldur. Seysmik əks olunma kəşfiyyatı müxtəlif zamanlarda bütün dünyada həm quru, həm də dənizdə yeraltı geoloji strukturları və əlaqədar neft və qaz yataqlarının potensial mövcudluğu və əhatə dairəsini müəyyən etmək və onu qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. İlk 3D seysmik kəşfiyyatı aparılan zaman əldə olunmuş məlumatlar tıpq olarıq daha çox nəzərdə tutulan sahələri müəyyən etməyə kömək edir ki, bu da ətraflı olaraq 4D seysmik tədqiqatlar vasitəsi ilə yoxlanıla bilər. Bu informasiyalar geoloji strukturun təfəsilatlı şəkillərini təmin edə və kəşfiyyat qazınması üçün ən yaxşı yerləri müəyyən edə bilər. Bütün bunlar hər hansı neft və qaz kəşfiyyatı istismarı risklərini minimuma endirmək məqsədi daşıyır. Əgər bunlar da düzgün idarə olunmazsa sonradan ətraf mühit üçün risk yarada bilər. Dəniz ətraf mühitində seysmik tədqiqatlar istiqamət üzrə mərkəzləşmiş enerji pulalarını aşağı tezlikli səslər formasında su sütunlarına göndərmək vasitəsilə həyata keçirilir. Bu pulslar dərinliklərə qədər hərəkət edir daha sonra isə geri əks olunur, akustik müqavimətdəki müxtəlifliyi nümayiş etdirən sərhədlər seysmik dalğa tezliyi ilə sıxlığının məhsulu kimi müəyyənləşdirilir. Bu əks olunmalar hidrofona adlanan qəbuledicilər vasitəsilə qeydə alınır ki, bunlar da seysmik tədqiqat aparən gəminin arxası ilə qoşqu strimerlərində açılır. Quruda aparılan seysmik tədqiqat işləri də mahiyyətcə dənizdəki kimidir. Bu zaman pluslar yer üstündə yerləşdirilmiş xüsusi qurğudan (vibrator-akustik mənbə) göndərilir geri əks olunarkən geofon adlanan qəbuledici vasitəsilə qeydə alınır. (Şəkil 1.1). Layın dərinliyi və əhatə dairəsi bundan sonra hasil olunmuş enerji və qəbuledicilər vasitəsi ilə sonradan qeyd olunma arasındakı vaxt fərqi əsasən hesablanır və xüsusi kompüter proqramlarının vasitəsilə kartoqrafik xəritəsi çəkilir.



Şəkil 6. Quru və dəniz Seysmik tədqiqatın sxemi

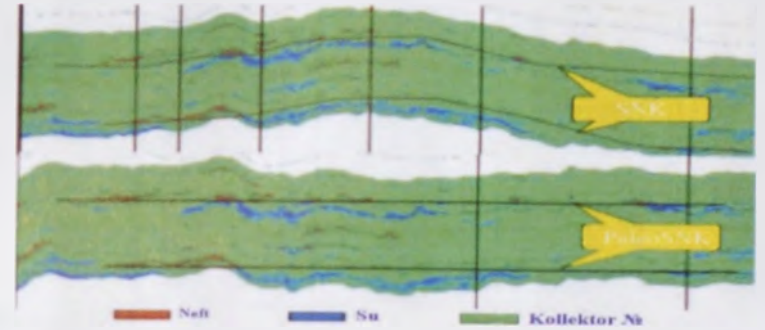
Seysmik tədqiqatlar aparıldıqda geoloji model qurulur. Qurulan geoloji model iki hissədən - texnoloji bilik və geoloji-fiziki bilik şəklində təmsil olunur. Texnoloji biliklər bu modelin qurulmasına gətirib çıxaran geoloji əməliyyatların bir sıra ardıcılığıdır. Geoloji və fiziki biliklər bu modeli qurarkən geoloqun əl və ya yarı avtomatik rejimdə istifadə edən və ya istifadə etdiyi 4D modelinin düzəldilməsidir. Texnoloji biliklərə alqoritmlər və verilənlər bazası sorğuları, petrofiziki rezervuar modelləri, GIS məlumatlarının işlənməsi və tərcümə edilməsi üçün alqoritmlər, Xəritələri hesablamaq üçün alqoritmlər, seysmik xüsusiyyətlər və petrofiziki parametrlər arasında statistik əlaqələr, 4D model quruluşunun düzgünlüyünü və etibarlılığını qiymətləndirmək daxildir.

Geoloji və fiziki biliklər arasında əsas geoloji modellər, paleotektonik və sedimentasiya təhlili nəticələrinin əmələ gəlməsi tarixi, geoloji qurumların parametrləri, 4D ümumiləşdirməsində geofiziki üsulların interpretasiya nəticələrinin düzəldilməsi və 4D model həcmi düzəlişləri daxildir. Müasir texnologiyalar baxımından obyektlərin formalaşması prosesləri tədqiq edilə bilər, bu obyektlərin inkişafı və ya tarixi inkişaf mərhələlərinə baxıla bilər.

Paleotektonik analiz, meydana gəlmənin ən çox ehtimal olunan qırıq zonalarını (məsələn, şaquli) müəyyən etməyə imkan verir ki, bu da öz növbəsində karbohidrogen miqrasiyasının potensial yolları ola bilər. Miqrasiya yollarını və strukturların artım sürətini bilmək, SNK xarakteristikasını, tələlərin tutulmasını və çökmə hövzələrin və fərdi yataqların miqyasında bir sıra mühüm geoloji vəzifələri həll edə bilər.

Əsas və regional tədqiqatların təsvirinə əsasən, çöküntülərin formalaşması üçün paleoqeoqrafik şərait bərpa olunur. Texnikası inkişaf etdirilən (Muromtsev VS, Bush DA, Konibir CH və s.) Karotaj diaqramlarının analizi əsasında müxtəlif sedimentasiya şəraitləri olan ərazilərə yataqların yerləşdirilməsinə imkan verən analiz aparılır. Paleotektonik və paleostruktur analizi çöküntü materialının

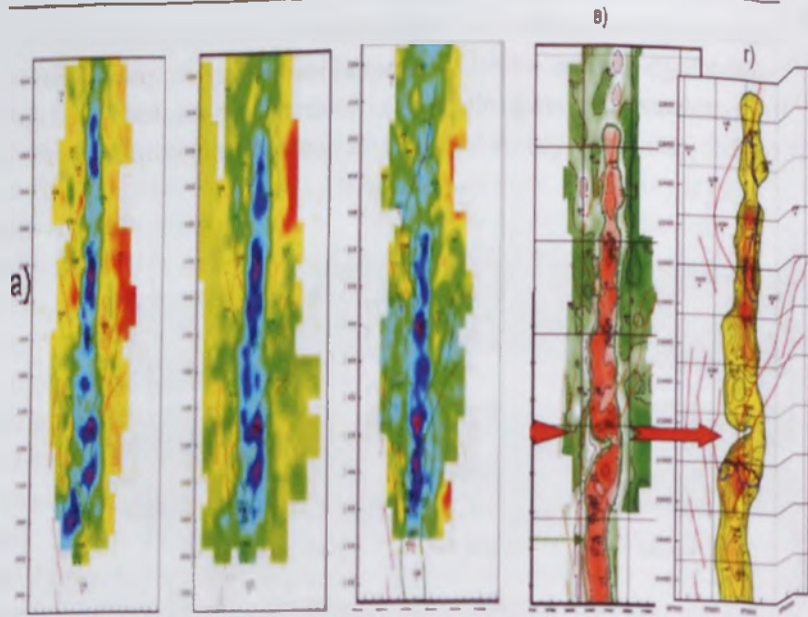
və onun nəqli marşrutlarının çökməsinin yerli mənbələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Toritogen materialın fərqliləşdirilmiş sıxılmasını nəzərə alaraq, əhatə edən intervalların ümumi qalınlığının təhlili yataqların qumluluğunu proqnozlaşdırmağa imkan verir.



Şəkil 7. Lökbatan yatağının geoloji profili.

Şəkil 7-də effektiv qalınlıq xəritələrinin qurulması zamanı kollektorun olmaması zonalarını təcrid etmək üçün bir neçə seysmik xüsusiyyətlərə dair diskriminant təhlili nəticələrini göstərir. Əvvəllər bütün nəzarət nöqtələri iki kateqoriyaya bölünürdü (kollektor – qeyri-kollektor) və Ds funksiyası hesablanmışdır ki, bu, model quruluşu sahəsini ən çox ehtimal olunan fərqli litoloji zonaya bölməyə imkan verir. Ds funksiyasının inteqral ayrılması ilə kollektiv-kollektor olmayanın ayrılması üçün onun sərhəd dəyərləri müəyyən edilmişdir. Ds xəritəsində müəyyən edilmiş sərhəd dəyərini nəzərə alaraq bu zonalar çəkilmişdir.

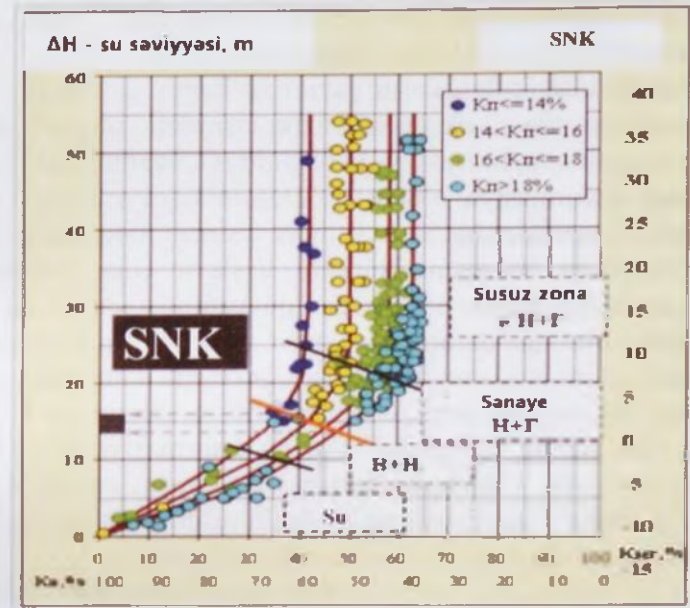




Şəkil 8. Diskriminant təhlili nəticəsində rezervuarın dəyişdirilməsi zonalarının izolyasiyası.

Xüsusi bir vəziyyətdə, Lökbatan yatağı rezervuarın əvəz zonasını rezervuarın və qeyri-kollektor bölgələrin 100% ayrılması ilə müəyyənləşdirməyə müvəffəq olunur və gil bölgəsi ilə ayrılan gilli çöküntülərdəki SNK işarələrindəki fərq əsaslandırılır (Şəkil 9). Qeyd etmək lazımdır ki, SNK kollektorların xüsusiyyətləri dəyişikliyinə görə bir sıra markalı düzəldən üfüqi bir səthin görünüşünə sahib olacaqdır. Test nəticələri və hasilat əmsalı məlumatları həmçinin hər bir əmanət üçün mütləq SNK mövqeyinin müəyyən bir sıra daxilində dəyişdiyini təsdiqləyir.

Depozitlərin geoloji modellərinin qurulması təcrübəsi göstərir ki, qatların və strukturlarının korrelyasiyasının tam başa düşülməsi yalnız dörd ölçülü rezervuar modelinin qurulmasından sonra baş verir.



Şəkil 9. GIS məlumatlarına görə keçid zonasının modeli

3. Yataqlarda qalıq neft-qaz ehtiyatlarının 4D kartoqrafiya texnologiyalar əsasında riyazi hesablama üsulları.

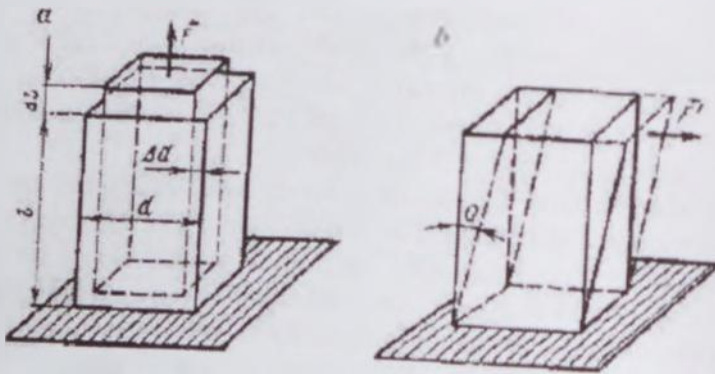
Rezervuardakı karbohidrogenlərin həcmi müəyyənləşdirmək resursların qiymətləndirilməsinin əsas aspektlərindən biridir. Bu həcm ehtimalını müəyyən etmək ehtiyatların qiymətləndirilməsi üçün vacibdir. Biz bu qiymətləndirməyə kömək etmək üçün 4D seysmik məlumatları, quyu məlumatları və geostatistika istifadə edərək, geofiziki bir çərçivə hazırlayırıq.

Karbohidrogen ehtiyatlarının həcmi neft şirkətinin dəyərinin əsas komponentlərindəndir. Həcmi qiymətləndirilməsi, resurs sektorunun biznesinin, mürəkkəb, lakin vacib və tənzimlənən bir hissəsidir. Geofiziki metodlar əvvəlcədən irəliləyir və rezervuarların qiymətləndirilməsində daha fundamental rol oynayır. Son zamanlar 4D seysmik görüntülmə texnologiyası Seysmik Texnologiyalara

dair SEC-in tələblərinə dair daha bir müzakirəyə giriş təmin edən etibarlı bir texnologiya kimi qiymətləndirilmişdir.

Süxurlarda elastik dalğaların yayılması həmin süxurların xassələrindən asılıdır. Elastiklik xassəsi fiziki cisimlərin ona təsir etdiyi qüvvələrə qarşı olan həssaslığı ilə bağlıdır. Qüvvənin təsiri ilə fiziki cisimlər deformasiya olunurlar. Deformasiya zamanı cisim əmələ gətirən hissəciklər hərəkətə gəlir və cisimə tətbiq edilən qüvvəni bir hissəkdən başqasına ötürməyə başlayır. Əgər cismin daxilində hissəciklərin hərəkəti təsir edən qüvvənin istiqamətində baş verirsə cisimdə uzununa deformasiya, təsir edən qüvvənin istiqamətinə perpendikulyar istiqamətdə baş verir isə eninə deformasiya baş verir. Eninə deformasiya bərk cisimlərdə hissəciklərin bir-biri ilə əlaqəsi ilə izah olunur, bu səbəbdən də bu deformasiya ancaq bərk cisimlərdə baş verir. Uzununa deformasiya zamanı cisimdə tətbiq olunan F qüvvəsinin təsiri nəticəsində cismin uzanma və ya qısalması, sıxılma yaxud həcmnin dəyişməsi müşahidə olunur.

Eninə deformasiyaya yerdəyişmə və yas sürüşmə deformasiyası deyilir. Eninə deformasiya toxunan istiqamətdə təsir edən qüvvə F istiqamətində baş verir. Deformasiya olan zaman cisim genişlənir. Bu cismin oxu istiqamətində üst-üstə düşən qüvvənin təsiri ilə baş verir. Yerdəyişmə sürüşmə deformasiyası paralel pəyənin tərəfləri arasında bucaqlarda dəyişmə ilə baş verir (Q bucağı)



Şəkil 10. Sıxılma (a) və Sürüşmə (b) deformasiyası

İki cür deformasiya mövcuddur: elastik və plastik. Tətbiq olunan qüvvə götürüldükdən sonra deformasiya yox olursa ona elastiki deformasiya deyilir. Elastik deformasiya süxurlarda rəqslərin həyəcanlanma nöqtəsindən xeyli uzaqlarda baş verir, çünki tətbiq olunan qüvvə və deformasiyanın qiyməti bu nöqtədə nəzərə alınmayacaq dərəcədə az olur. Kiçik deformasiyalar üçün Hük qanunu doğru sayılır, qanuna görə cismin nisbi deformasiyası ilə tətbiq olunan qüvvə düz mütənəsbidir.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{F}{S} \cdot \frac{1}{E}; \quad \frac{\Delta d}{d} = \sigma_n \frac{\Delta l}{l};$$

$$\frac{\Delta l}{l} \quad \frac{\Delta d}{d}$$

Burada,  $l$  və  $d$  nisbəti uzununa və eninə nisbi deformasiyalardır.  $F$ -cisimə tətbiq olunan qüvvədir kq-larla,  $S$ - cismin qüvvə tətbiq olunan en kəsiyinin  $m^2$  -la sahəsidir.  $F/S$  nisbətində gərginlik deyilir, kq/ $m^2$ ,  $E$ - cismin Yunq moduludur);  $\sigma_n$ -Puasson sabiti, kəmiyyətin ölçü vahidi yoxdur, bu 0,25-0,5 arasında dəyişir. Yunq modulu və Puasson əmsalı fiziki cismin elastiklik parametri adlanır və cismin elastiklik formulları və parametrləri ilə əlaqədardır. Elastiklik parametrlərindən daha çox istifadə olunanı  $G$  yerdəyişmə (sürüşmə) modulu ( $H/m^2$ ) -dir. Elastik dalğanın yayılma sürəti  $V$  (sm/san, m/san) -dir.

Geofiziklər üçün ən əhəmiyyətli  $m/san$ -dir elastik dalğaların sürətidir, çünki bu kəmiyyət Yer qabığının dərin qatlarında, mantiyada, nüvədə təyin oluna bilər. Elastiki dalğalar hədudsuz elastik mühitdə olan deformasiya deməkdir. Uzanma (sıxılma) deformasiyası uzununa elastik dalğalar yaradır

Yerdəyişmə (sürüşmə) deformasiyası eninə dalğalar yaradır və  $V_s$  sürəti ilə yayılır. Uzununa dalğalar bütün mühitlərdə maye, qaz, qazabənzər, bərk, eninə dalğalar isə yalnız bərk mühitdə yayıla bilər.

Beləliklə, süxurlarda eyni zamanda həm eninə, həm də uzununa dalğalar əmələ gəlir ki, bu da mühitdə mürəkkəb elastiki dalğa mənzərəsi yaradır.

Elastiki kəmiyyətlərin ümumi sayı 21-ə bərabərdir. Bunlardan ikisini və bir də fiziki cismin sıxlığını  $\sigma$ -nı təyin etmiş olsaq kifayətdir, qalanları bunların köməyi ilə təyin olunur.

Uzununa dalğalar eninə dalğalara nisbətən daha sürətlə yayılır, bunu aşağıdakı formuldən görmək olur.

$$\frac{v_p}{v_s} = \sqrt{\frac{2(1-\sigma_n)}{1-2\sigma_n}}$$

Seysmik kəşfiyyatda daha çox uzununa dalğaları öyrənilir, son vaxtlar isə eninə dalğaları öyrənilməyə böyük maraq kəsb edir. Bu dalğaların köməyi ilə geoloji mühitin fiziki və mexaniki xassələri haqqında daha ətraflı məlumat almaq olur.

Süxurlarda elastik dalğanın yayılma sürəti süxurun quruluşundan, mineral tərkibindən, xarici əlamətlərindən asılıdır. Minerallarda sürətlə kristallik quruluş ilə atomların paylanması arasındakı əlaqə ilə müşahidə olunur.

Seysmik kəşfiyyatda dalğa müqaviməti önəmli əhəmiyyət kəsb edir  $A = V\sigma$ . Müxtəlif akustik sətlikli süxurların sərhəddində bu dalğalar öz istiqamətlərini dəyişirlər, dalğanın qayıtma və sınıma hadisələri baş verir.

Hesablama və təhlil mərhələləri arasında, demək olar ki, dəqiq sərhəd yoxdur. Hesablama və təhlilin çoxlu üsulları qarşılıqlı formada bir-birinə qarışmışdır, bu səbəbdən də bunlar hər iki mərhələyə də aid ola bilərlər.

Seysmik müşahidələr vasitəsilə əldə edilən məlumatların təhlili dedikdə, seysmik yazılarda zamana və dərin seysmik kəsilişlərə lazımı düzəlişlər etmək əməliyyatı nəzərdə tutulur. Alınan nəticələrin təhlili və emalı ondan ibarətdir ki, seysmik horizontların zaman və dərinlik kəsilişlərində himin horizontların ardıcıl laylaşmasının vəziyyətinin təyini (stratiqrafik bağlılığı) və horizontların iş aparılan ərazidə tam əlaqələndirilməsi və bunlara əsasən struktur xəritənin qurulmasından ibarətdir.

Hal-hazırda seysmik kəşfiyyat materiallarının emalı və interpretasiyası xüsusi proqramlar kompleksində kompüterlərdə aparılır. Lakin, əllə hesablamalar və qurulan diaqramları vizual görməklə qeyd olunan dalğaları müşahidə etmək hələ də öz aktuallığını itirməyib.

#### 4D kartoqrafiya texnologiyalarının tətbiqi alqoritminin qurulması.

Neft hasilatının intensivləşdirilməsi, quyuların səmərəliliyini yüksəltmək, karbohidrogenlərin rezervuarlarda necə dəyişməsinə öyrənmək məqsədilə 4D kartoqrafiya texnologiyalarından istifadə olunur. Yataqların 4D kartoqrafik xəritəsinin çəkilməsi üçün seysmik kəşfiyyat işləri aparılır. 4D Seysmik kəşfiyyatın həyata keçirilmə alqoritmi aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

- Planlaşdırma və Dizayn;
- Məlumatların toplanması və təhlili;
- Məlumatların təhlil və analizi
- Modelin yaradılması

Birinci mərhələ - Planlaşdırma və Dizayn:

4D seysmik tədqiqatlar geofonların istənilən məlumat və məlumatların əldə edilməsi sahəsində yerləşdirilməsi və sabitlənməsi yolu ilə həyata keçirilir. 4D planlaşdırma prosesi 3D seysmik monitorinqdən daha mürəkkəbdir. İlk qiymətləndirmə (texniki-iqtisadi əsaslandırma) və dizayn işləri; 4D seysmik texnologiyası parametrlərin yaradılması, işlənməsi və inversiyasına vacibdir. Texniki-iqtisadi əsaslandırma ilk addım; rezervuarın fiziki modelini yaratmaq və sonra modelin qeyri-müəyyənliyini (məsələn, doyma və təzyiq kimi rezervuar parametrlərində dəyişikliklər) araşdırmaq.

Müvəffəqiyyətli 4D texniki-iqtisadi əsaslandırmanın işinin əsas elementləri aşağıdakılardır:

1- Dizayn, seysmik emal və inversiyalar üçün yaxşı məlumat hazırlığı;

2 - Rezervuarların fiziki modelləşdirilməsi (Maye və süxurların təhlili, modelləşdirilməsi və əvəz edilməsi).

İkinci mərhələ - Məlumatların toplanması və təhlili:

İstənilən periodlarda geofon (hidrofon) yerləşdirilməsi, eyni geofiziki alət quruluşu və seysmik parametrlərin istifadəsi ilə data (məlumat) toplanılır və proqrama işlənir.

Üçüncü Mərhələ - Məlumatların analiz və şərh:

Müxtəlif vaxtlarda eyni üsulla toplanmış seysmik məlumatların müqayisəsi nəticəsində; quyu və ya sahənin istehsalı ilə sahəyə aid məhsulun təsiri arasındakı fərq müəyyən edilir. Beləcə; suyun və neft qaynağının köçürülməsinin miqdarını hesablayaraq fərqli zamanlarda edilən iki seysmik tədqiqat arasında istehsal edilən anbarın miqdarı müəyyən edilə bilər və istehsal performansına dair məlumat əldə edilir.

Dördüncü mərhələ - Modelin yaradılması:

Əldə olunmuş informasiya əsasında seysmik kəşfiyyat aparılmış yatağın xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilir və model qurulur.

4D katroqrafik modelləşdirmənin birinci mərhələsi öyrənilən obyekt haqqında dərin biliklər tələb edir. Lay sisteminin modelinin yaradılması üçün geologiya və geofizika, hidromexanika və elastiklik nəzəriyyəsi, layın fizikası və kimyası, yataqların təcrübə və nəzəri işlənməsi nəzəriyyəsi, riyaziyyat, proqramlaşdırma və hesab üsullarından olan məlumatlardan geniş istifadə olunur.

Bu mərhələdə məsələli mühitdə mayelərin və qazların filtrasiya prosesini izah edən, kütlə və enerjinin saxlanması qanununu, hərəkət qanununu ifadə edən əsas tənliklər formalaşdırılır. Fərdi tövənlərdə tənliklərin formalaşdırılmış sisteminin həlli üçün başlanğıc və sərhəd şərtlər qrupları müəyyən edilir. Tənliklərin sayı və növü nəzərdən keçirilən məsələnin özəl xassələrindən asılıdır: layın geoloji quruluşu, istehsalat prosesinin modelləşdirən, filtrasiya edən flüidlərin xassələri. Daha sonra qarşıya qoyulmuş vəziyyətin həlli üçün ədədi üsullar və alqoritmlər hazırlanır. Filtrasiyanın riyazi modeli - kompüter proqramı hazırlanır ki, o da verilmiş başlanğıc və sərhəd şərtləri ilə istilik və maddətransfəri tənliklərini həll edir.

İkinci mərhələdə müəyyən inkişaf obyektini, yəni verilən giriş məlumatları üçün problem həll edilir. Bir sıra giriş məlumatlarının formalaşdırılması müstəqil və çətin problemdir. Bu mərhələdə formalaşmanın strukturu və xüsusiyyətlər, onun daxilindəki mayelər,

rejimlər və quyuların işlənməsi haqqında məlumat filtrasiya modelinə daxil olmaq üçün lazım olan növə çevrilir. Modelləşdirmənin ən vacib elementi seysmik tədqiqatlara əsaslanan formalaşmanın üçölçümlü həndəsi modellərinin qurulmasıdır və bu modelin quyuların geofiziki və hidrodinamik tədqiqatlardan və əsas tədqiqatlardan formalaşmasının əsas geoloji və fiziki xüsusiyyətlərinin (məsələlik, keçiricilik, konsentrasiya və s.) deterministik və ya geoloji-statistik metodlardan istifadə edir. Nizama salınmış bloklar məcmusu kimi baxılan yatağın həcmi hər bir parametrin bir qiyməti ilə dəyərləndirilir.

Bir neçə metr qalınlıqda bir neçə yüz metr sahəyə malik üfüqi səthdə hər bir hesab bloku üçün cins və flüidlərin parametrlərinin daxil edilməsi çox çətin və mürəkkəb məsələdir. Kerni miqyası santimetrlerle təyin olunur. Quyularda geofiziki ölçmələr, bir qayda olaraq, təxminən bir neçə metrlik laya daxil olma radiusuna malikdirlər. Yataqlararası məsafənin quruluş və xüsusiyyətləri barədə məlumatlar yalnız seysmik dalğa və şaquli seysmik profilləmədə, həmçinin, yatağın hidrodinamik tədqiqatında, xüsusən, pyezometriyada (hidrodinləmə) əks olunub.

Lakin, seysmik məlumatlara əsasən cinsin və yatağın xüsusiyyətləri təyin oluna bilmir. Trassertlərin yüklənməsinin nəticəsi, hidrodinləmə və s. yalnız dolay yolla filtrasiya-tutum parametrlərinə ortalanmış qiymət verməyə imkan verir. Lakin, detallı şəkildə xassələr barədə məlumat verə bilmir. Ona görə, cinsin və mayelərin xüsusiyyətləri barədə məlumatları dolduranda aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır. Birincisi, yataqlararası məsafədə yataqlar üzrə ölçmə məlumatlarının interpolyasiya və ekstrapolyasiya problemi həll etmək. İkincisi, kerni miqyaslarında və geofiziki tədqiqatlarda alınan məlumatların ortalanması və miqyaslanması problemi həll etmək.

Keçiriciliyin ortalanması, xüsusən, nisbi faza keçiriciliyi problemi çox çətin və hələ də elmi tədqiqatların aktiv aparıldığı sahə kimi qalır. Sayılan faktorlar ölçmələrdəki səhvlər və verilən məlumatların aşağı keyfiyyətli ilə birlikdə, kollektorun təsvirin qeyri-müəyyənliyə gətirib çıxarır. Növbəti modelləşdirmə məsələsi bu qeyri-müəyyənliyi imkan daxilində azaltmaqdır.

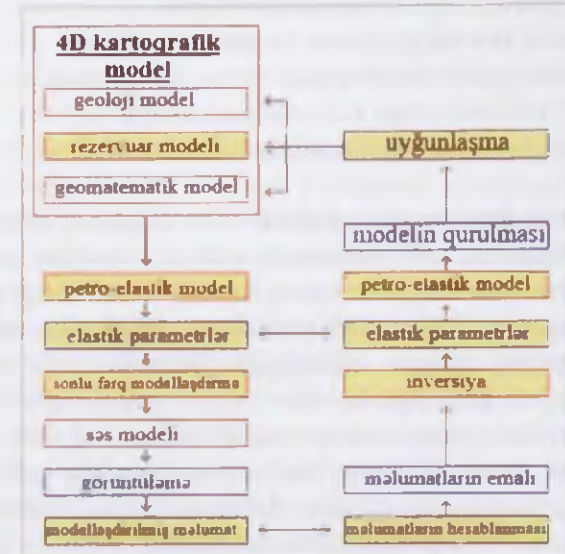
Verilən giriş məlumatları üçün məsələnin düzünə həlli nəticəsində, yəni hidrodinamik hesabların aparılması nəticəsində, modelin çıxış xarakteristikaları – zamanda axınların və təzyiqin bölünməsi, quyuların debitləri və s. təyin olunur. Bu nəticələr müşahidə nəticələri ilə – təzyiqin və debitlərin ölçülməsi, quyuların iş göstəriciləri ilə müqayisə oluna bilər. Modelləşdirmənin üçüncü mərhələsində riyazi modelin müşahidə məlumatları əsasında adaptasiya, uyğunlaşması aparılır. Yataqların tədqiq etmə tarixinin canlandırması üsulu ilə modelə qoyulmuş əsas filtrasiya-tutum parametrlərinin dəqiqləşdirmək olar. Adətən, ən böyük qeyri-müəyyənlilikə malik olan parametrlər düzəldilir və eyni zamanda onların həllə daha güclü təsiri var. Çox vaxt onlar: tam və fəzalı keçirtmə, kontur xarici sahənin həcmi, məsələlərin azalması əmsalı, məhsuldarlıq əmsalıdır. Tərs məsələ filtrasiya modeli təzyiq və konsentrasiyanın bölüşdürülməyə qədər həll edilir. Hansılar ki, verilmiş quyuların hasilat və vurulması təsiri nəticəsində yaranır.

Modelləşdirmənin üçüncü mərhələsi çox əmək qabiliyyəti və çoxlu təcrübə, bilik tələb edən mərhələdir. Bu mərhələ yatağın davranışının etibarlı proqnozlaşdırılması və inkişaf variantlarının texnoloji göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün vacibdir. Bu şəkildə qurulan obyektin modeli daha sonra proqnozlaşdırma və planlaşdırma, ehtiyatları qiymətləndirmək və yatağın kompleks optimallaşdırılması üçün istifadə olunur.

Modelləşdirmənin dördüncü mərhələsində obyekt haqqında məlumat yığıldıqdan sonra, yatağın modeli dəqiqləşdirilir, təkmilləşdirilir, yataq haqqında yeni məlumatların sahəyə tətbiq olunan texnoloji həlləri əks etdirir və inkişaf prosesini idarə etmək üçün davam edib, istifadə edilə bilər. Bu halda biz sahənin davamlı fəaliyyət göstərən geoloji və texnoloji modelindən danışa bilərik.

Ən ciddi problem layın xassələrinin verilməsidir, çünki bu parametrlər haqqında ilkin məlumatlar həmişə çox məhduddur. Rezerвуanın üçölçülü həndəsi modeli qurulandan sonra seysmik interpretasiya əsasında bu model layın (məsaməlilik, keçiricilik, konsentrasiya və s.) və quyuların geofiziki və hidrodinamiki tədqiqatı nəticəsində əsas geoloqo-fiziki xarakteristik məlumatlarla dolmağa başlayır.

Quyularda geofiziki ölçmələr, bir qayda olaraq, təxminən bir neçə metrlik laya daxilolma radiusuna malikdirlər. Aralıq məkanın struktur və xüsusiyyətləri haqqında yalnız əks olunan seysmik dalğalar və şaquli seysmik profil məlumatlarından, eləcə də layın hidrodinamik tədqiqatlarının nəticələrindən məlumatlına bilər.



Şəkil 11. 4D kartografik xəritənin hazırlanma alqoritmi

Modelin avtomatik identifikasiyası alqoritmi, adətən, funksionalın minimumun axtarışına əsaslanır:

$$S = \sum_{i=1}^n w_i (X_i - X_{oi})^2$$

Burada,  $w_i$  – çəki əmsalları,  $X_j$  və  $X_{oi}$  – tənzimləmənin aparıldığı göstəricilərin hesablanmış və müşahidə olunmuş qiymətləri. Bu qiymətlər kimi layın təzyiqi, verilən zaman anları üçün ayrı-ayrı quyular və ya quyu qrupları üzrə qaz faktoru və s. ola bilər. Çəki əmsalları, adətən, birə bərabər olur, amma tənzimləmənin məqsədlərindən asılı olaraq dəyişə bilər. Bu dəyişikliklər nəticələndirən həllə ayrı-ayrı faktorların müxtəlif təsirini təmin etmək üçün aparılır.

## 11. Neft və qaz yataqlarına süni təsir üsulları

### Suallar:

1. Süni təsir üsullarının növləri..
2. Hava və yaxud qazın laya vurulması
3. Neft laylarına suyun vurulması üsulları.
4. Quyuların beş nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi
5. Quyuların yeddi nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi
6. Kontur yanından laya su vurulması sxemi
7. Sahədən laya qaz vurulması üsulu.

**1. Süni təsir üsullarının növləri.** Neft yatağının işlənməsi zamanı bir sıra hallarda nefti məsəmali mühitdə itələyən təbii enerji çox azalır və bununla əlaqədar olaraq layın məhsuldarlığı çox aşağı düşür. Azərbaycanın köhnə neft mədənlərindəki laylar adətən təzyiqli saxlanmayaraq istismar edilmişdir. Odur ki, belə yataqlarda çoxlu neft ehtiyatı qalmaqla bərabər lay enerjisinin çox hissəsi də sərf edilmişdir. Belə yataqlarda yaxud laylarda qalıq neft ehtiyatını çıxarmaq üçün təkrar istismar üsullarından istifadə edilir, başqa sözlə, laya su, yaxud qaz vurulur. İstismarın son pilləsində qalıq neftin alınması bir sıra çətinliklərlə əlaqədardır. Belə ki, bu dövrdə layda təzyiqli azaldığından neft qazsızlaşır, özlülüyü artır, sərbəst qaz meydana çıxır; süxurun neft üçün faza keçiriciliyi azalır; neft yatağı az və ya çox miqdarda sulanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, təkrar istismar prosesinin effekti yataqda olan qalıq neft ehtiyatının artması ilə çoxalır və vurulan işçi agentin səmərəsiz olaraq itməsi halları azalır. Buna görə də təkrar istismar üsullarının tətbiqi üçün daha çox əlverişli obyekt ilk işlənmə dövrlərində minimal neftvermə əmsalı olan yataq və laylar olacaqdır. Başqa sözlə elə laylar olacaqdır ki, istismar zamanı əsasən neftdə həll olan qazın enerjisindən istifadə edilmiş olsun. Məlum olduğu kimi, həmin rejimdə layın qalıq neftlə doyma əmsalı öz əvvəlki qiymətinin 60-75%-i qədər ola bilər.

Bundan başqa yataqda tektonik dəyişmələrin olmaması, litoloji tərkibin və keçiriciliyin bircinsli olması və neftin özlülüyünün ki-

çik olması təkrar istismar üsullarının müvəffəqiyyətlə aparılmasına kömək edən amillərdəndir. Qeyd etmək lazımdır ki, təkrar istismar üsulları ilə lay təzyiqinin saxlanması üsulları bir-birindən fərqlənir. Bu üsullar arasında olan əsas fiziki fərqli prosesin başlanğıcı şəraitidir. Təkrar istismar üsulları lay təzyiqinin, yaxud məsəmali mühitdə neftin sıxışdırılması üçün tələb olunan təbii enerjinin tam sərf edildiyi şəraitdə aparıldığı halda lay təzyiqinin saxlanması üsulları yatağın istismarının ilk dövründən başlayıb, axıra qədər davam etdirilir.

Bunlardan başqa bir sıra amillər də vardır ki, bunlar istismarın son dövrlərində (təkrar istismar üsullarının aparıldığı zaman) daha çox təsir edir. Bu amillərdən bütün lay boyu neftlədoyma əmsalının azalmasını, neftin özlülüyünün çoxalmasını, neftin səthi gərilməsinin çoxalmasını və s. göstərmək olar. Birinci qrup təsir üsulu olan təkrar istismar üsullarının müsbət cəhəti laya su və ya qazın vurulması üçün tələb edilən təzyiqli, layda təzyiqli saxlanması üsulunda tələb edilən təzyiqli nisbətən az olmasıdır. Prinsip etibarilə isə yüksək və orta keçiricilikli laylarda quyuda olan su sütunu onun sudurma qabiliyyətinin böyük olması üçün kifayət edir. Lakin təcrübədə çox zaman neftvermə əmsalını çoxaltmaq və yatağın işlənmə müddətini azaltmaq üçün quyuya ağzında böyük təzyiqli saxlanılır. Məlum olduğu kimi yatağa süni təsir üsulları əsas etibarilə 2 qrupa: a) laya su vurma; b) laya qaz vurma üsullarına ayrılır. Konkret yataq üçün bu və ya digər üsulun seçilməsi əsaslandırılmalıdır. Məsələn, keçiriciliyi çox az olan süxurlarda (10-30 millidarsi) suyun vurulması iqtisadi cəhətdən əlverişli olmaya bilər, çünki bu zaman injeksiya quyularının udma qabiliyyəti çox az olur. Belə bir vəziyyətdə suyun vurulması texniki cəhətdən böyük çətinliklər törətməklə bərabər, çox sayda miqdar injeksiya quyuları tələb edilir. Bunların qazılması və mənimlənməsinə əsaslandırılmamış çoxlu xərc sərf edilir. Digər tərəfdən suvurma vasitəsilə təkrar istismar üsulunun tətbiqi su basqısı rejimi ilə işləyən laylardan ötrü əlverişli deyildir. Buna səbəb belə laylarda qalıq neft ehtiyatının az olmasıdır.

Su basqısı rejimi ilə işləyən laylarda kontur suları aktiv hərəkətə malikdirsə, bu zaman layın işlənməsi prosesini sürətləndirmək

üçün təzyiqli bərpa etmək deyil, hətta bir qədər də artırmaq lazımdır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, kontur sularının aktiv hərəkəti həmişə mümkün deyildir. Müəyyən andan sonra kontur suları layın neftli hissəsinə daxil olaraq orada müqaviməti artırdığından süxurun neftə görə faza keçiriciliyi azalır.

Yatağın sulaşması böyük olduqda suyun vurulması effektiv olur. Süxurun su ilə doyması 40-45% olduqda çıxarılan mayenin 30%-ni su təşkil edir. Yatağın sulaşması artdıqca onun su üçün faza keçiriciliyi çox artır, bu isə prosesin effektivini aşağı salır. Su, neftə nisbətən 20:1-dən 25:1-dək olduqda suyun vurulması iqtisadi cəhətdən məqsədəuyğun olur. Bu şəraitdə süxurun su ilə doyması 70-75%-ə çatır. Neft rayonlarının çoxunda qalıq neftlə doyma 35%-dən çox olduqda suvurma prosesi mümkündür. Təkrar istismar üsullarının tətbiq edilməsi yatağın neft, qaz və su ilə doymasından və eyni zamanda kəmiyyətindən də asılıdır. Keçiricilik cəhətdən bircinsli və uzunluğu böyük olan laylar daha yaxşı sulanır. Əksinə, təbii yarıqları böyük olan, həm də çoxlu maye vurmaqla hidravlik yarıqla aparılan laylar suyun vurulması üçün yaxşı obyekt deyildir. Qaz papağının olmaması və layda sərbəst qazın toplanması suyun vurulması prosesini çətinləşdirir, çünki bu zaman vurulan su, layın qazla doymuş hissəsinə asanlıqla keçir. Neftin özlülüyünün böyük olması da suyun vurulmasını məhdudlaşdırır. Belə hesab edirlər ki, neftin özlülüyü 50 sp-dan çox olarsa, laya su vurulması məqsədə uyğun deyildir. Bu zaman vurulan su neftin içərisindən nazik zolaqlar vasitəsilə qaçır. Neftvermə əmsalını artırmaq üçün laya qaz vurulması şərtləri su vurulmasında olduğu kimidir. Başqa sözlə, qazın vurulmasında da məhsuldar kollektorun bircinsliliyi və qalıq neftlə doyma əmsalının böyük olması əsas şərtlərdəndir. Əgər neft layı sulaşmışsa, bu halda qazın vurulması əlverişli deyildir. Ağırliq qüvvəsi təsiri altında işlənmiş laylar da qazın vurulması üçün yaxşı obyekt deyildir. Bununla bərabər əlaqəli suyu az olan, fasiləsiz və bircinsli olub, həll olmuş qaz rejimində işləyən laylara qazın vurulması əsas etibarilə qazla təmin etmə mənbələrindən, yeni qazılan quyuların sayı və qiymətindən, eyni zamanda keçiricilikdən asılıdır. Keçiriciliyin qiyməti injeksiya quyularının udma qabiliyyəti ilə

quyular arasındakı məsafə və işlənmə müddəti arasındakı asılılığı göstərir.

**2. Hava və yaxud qazın laya vurulması.** Hava və yaxud qazın laya vurulması aşağıdakı şərtlərlə müvəffəqiyyətli gedir:

1) layın yatım bucağı kiçik olmalıdır. Əksinə olduqda qaz, nefti istismar quyularına tərəf sıxışdırmır və layın yuxarı hissələrinə tərəf qaçır;

2) layın neftlə doyması böyük olmalıdır. Əgər məsələlərin 30-35%-i qaz ilə dolmuşsa, vurulan hava və qaz faydalı iş görməyərək qazla dolmuş məsələlərdə sürüşür. Tədqiqat göstərir ki, layın neftlə doyması 20-40%-ə qədər və su ilə doyması 40%-ə qədər olduqda proses müvəffəqiyyətli gedir;

3) layda olan neftin özlülüyü az olmalıdır;

4) layın keçiriciliyi bütün sahə boyu bircinsli olub, yarıq və faylar olmamalıdır. Laya qaz, yaxud havanın vurulmasını ilk zamanlar 5000 m<sup>3</sup> gün-dən başlamaq lazımdır, çünki qaz böyük həcmə vurulursa, o, istismar quyularına tərəf qaça bilər; bu zaman qaz faydalı iş görmür. İstismar quyularına qazın gəlməsini, quyunun məhsulunda qazın artması, onun tərkibinin dəyişməsi və borusu fəzada təzyiqlin artması ilə bilirlər. Bunun qarşısı alınmalıdır. Təkrar istismar üsullarının effektivliyinə neftlilik konturunun və ümumiyyətlə su-neft kontaktının az hərəkət etməsi də təsir göstərir. Abşeron yarımadasında neft yataqlarının işlənməsində əldə edilən böyük təcrübə göstərir ki, çox hallarda neftlilik konturu hərəkət etmir, yaxud bu hərəkət çox kiçik olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, belə bir şərait böyük təzyiqlər düşməsində də müşahidə edilir. V.S.Məlik-Paşayev qeyd edir ki, Abşeron yarımadasında böyük neft ehtiyatına malik olan bir sıra horizontların çox uzun müddət işlənməsinə baxmayaraq kontur sularının hərəkəti müşahidə edilməmişdir. Belə bir şəraitdə neft, quyudibinə ancaq həll edilmiş qazın enerjisi hesabına axmışdır. Belə yataqlara misal olaraq Pirallahı adasını və Leninneft NMİ-də olan Qırmakualtı döstəsini göstərmək olar. Binəqədi yatağının 50 illik istismar müddətində yataqdakı təzyiqlin 70 atm-dən 5 atm-ə düşməsinə bax-

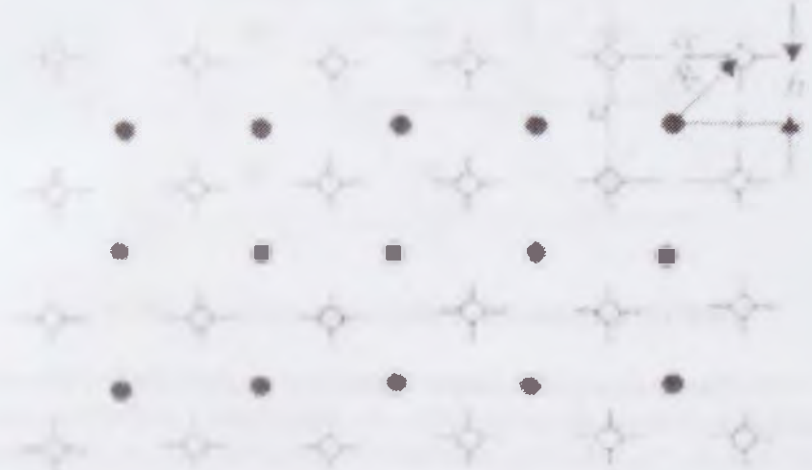
mayaraq, Qırmakualtı dəstəsində neftlilik konturu dəyişməmişdir. Belə bir hadisə Suraxanı yatağında Qırmakualtı dəstəsində də müşahidə edilmişdir. Bununla bərabər neftlilik konturunun hərəkət sürəti çox böyük olan yataqlarda vardır. Çaxnaqlar və Bibiheybət yatağında Qırmakualtı dəstəsində neftlilik konturunun hərəkət sürəti ayda bir neçə on metrərə çatır.

Neftlilik konturunun hərəkət sürətinin kiçik olmasına səbəb xüsusən su-neft kontaktı yanında neftin böyük özlülüyə malik olması, layda kontur sularının təsiri altında şişib məsamələri tutan gil komponentlərinin olması, su-neft kontaktında mikrobioloji proseslərin getməsi, süxurun böyük karbonatlığa malik olması və s.-dir.

**3. Neft laylarına suyun vurulması üsulları.** Neft laylarına suyun vurulması üsulları əsas etibarilə 2 qrupa bölünür:

a) yatağın son istismar mərhələsində tətbiq edilən üsullar. Bu zaman layın təbii enerji ehtiyatı çox azalmış olur; b) yatağın istismarının ilk dövrlərindən başlayan lay təzyiqinin saxlanması və artırılması üsulları. Təkrar istismar üsullarının müvəffəqiyyətlə tətbiq edilməsi üçün injeksiya və istismar quyularının bu və ya digər sxemlə düzgün yerləşdirilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Qeyd etmək lazımdır ki, yatağı sistemə sulaşdırdıqda yaxşı effekt alınmır, yataq sahəsinin qeyribərabər sulaşdırılması istismar edilməyərək qalan neft adalarının əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, bunların da tapılması çox çətinlik törədir, çıxarılması üçün xüsusi quyuların qazılması tələb olunur. Sahədən su vurulması üsulunda böyük effekt almaq üçün vurulan suyun bütün sahə boyu bərabər və hərtərəfli yayılmasına, həm də kiçik zaman ərzində mümkün qədər çox süxur həcminin sulaşmasına nail olmaq lazımdır. Yatağın sahədən sulaşdırılması sxemlərindən biri quyuların kvadrat şəbəkə üzrə yerləşdirilməsidir (Şəkil). Bu sxemdə injeksiya quyuları biri digərindən eyni məsafədə bir xətt üzərində, istismar quyuları isə injeksiya quyularına paralel olan xətt üzrə yerləşdirilir. Hər bir injeksiya quyusu qarşısında iki istismar quyusu durur və əksinə, hər bir istismar quyusu iki injeksiya quyusu vasitəsilə təmin edilir. Ümumiyyətlə,

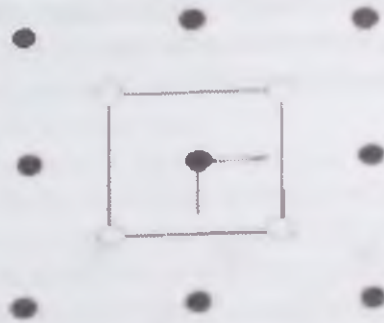
injeksiya və istismar quyularının sayları nisbəti 1:1 olur. Hesablaşma göstərir ki, bu sxemdə sulaşma ilə əhatə edilən sahə 57%-dən çox olmur, başqa sözlə kvadrat şəbəkə üçün sulaşdırma əmsalı 0.57-dir. Sulaşma ilə əhatə edilən süxur sahəsinin yatağın bütün sahəsinə olan nisbətində sulaşma əmsalı (A) deyilir.



Şəkil 12. Quyuların kvadrat sxemlə yerləşdirilməsi

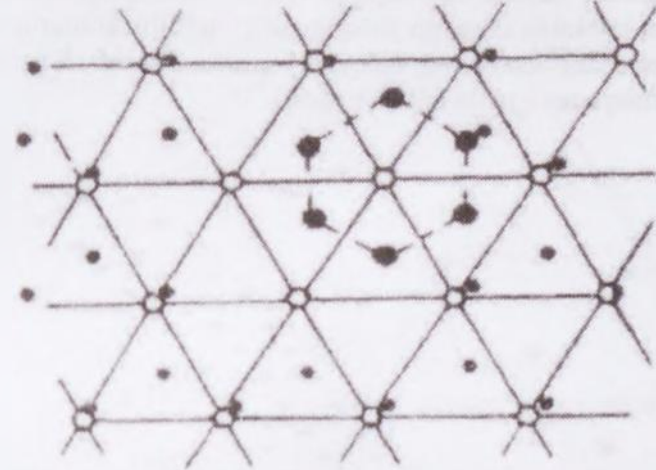
**4. Quyuların beş nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi.** Sonrakı tədqiqat göstərmişdir ki, bu əmsal  $d/a$  nisbətində böyüməsi ilə, yəni quyuların şahmat üsulu ilə yerləşdirilməsi zamanı artır. Bu sxemlərdən beşnöqtəli sistemi (Şəkil) və yeddi nöqtəli sistemi (48-ci şəkil) göstərmək olar. Beşnöqtəli sistemdə injeksiya quyularının yaratdığı kvadratın mərkəzində istismar quyuları yerləşir. Beləliklə, hər bir istismar quyusuna 4 injeksiya quyusu düşür və əksinə, hər bir injeksiya quyusuna 4 istismar quyusu düşür. İnjeksiya və istismar quyuları nisbəti bu sistemdə 1:1 və sulaşma  $A=0.723$  olur.





Şəkil 13. Quyuların beş nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi

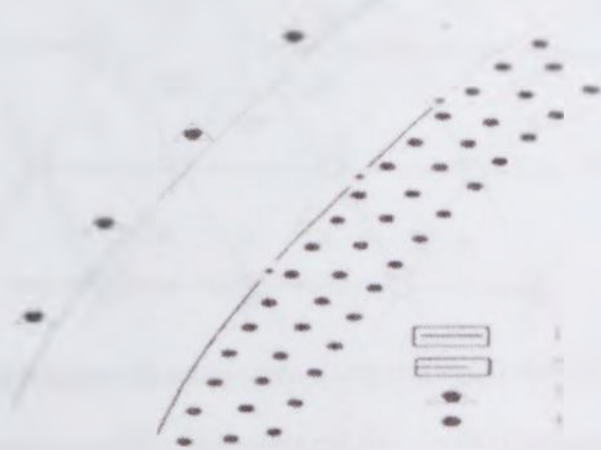
**5. Quyuların yeddi nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi.** Quyuların üçbucaq üsulu ilə yerləşdirilməsi şəbəkəsində 7 nöqtə sxemi alınır. Burada injeksiya quyularının yaratdığı hər bir altıbucaqlının mərkəzində istismar quyusu durur. Beləliklə, hər bir injeksiya quyusuna üç istismar quyusu düşür. İnjeksiya və istismar quyularının nisbəti 2:1 və sulaşdırma əmsali 0.74 olur. Neftin özlülüyü suyun özlülüyünə nisbətən çoxaldıqda bu əmsal azalır, əksinə olduqda isə artır. Su vurma prosesində quyular arasındakı məsafə süxurun keçiriciliyindən, vurulan suyun həcmindən və təzyiqindən asılı olaraq böyük həddə daxilində dəyişir. Əksər hallarda bu məsafə 50-200 m götürülür. Vurma təzyiqi əsas etibarilə vurulan suyun həcmindən və süxurun keçiriciliyindən asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, suyun vurulması tempinin artırılması həmişə neftin sıxışdırılması vaxtının qısalmasına səbəb olmur. Bəzən su hər hansı bir istiqamətə qaçaraq onun xüsusi sərfi çoxalır. Odur ki, hər bir konkret şəraitdən ötrü prosesin optimal sürəti tədqiqat üsulu ilə tapılmalıdır. Təcrübədə təyin edilmişdir ki, bir injeksiya quyusundan yatağın hər bir metrini qalınlığına düşən vurulan suyun miqdarı  $1+3 \text{ m}^3$  olarsa, yaxşı nəticələr alınır.



Şəkil 13. Quyuların yeddi nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi

“Azərneft birliyi” neft mədənlərində neftvermə əmsalını artırmaq məqsədi ilə neft yataqlarına suyun vurulması mədənlərində (Pirallahi adasında QAD layı, Leninneft NMI-də QAD layı, V horizont və s. Stalinneft NMI-də), Qroznineft, Krasnodarneft, Buquruslanneft və s. neft mədənlərində tətbiq edilməkdədir. Yuxarıda göstərdiyimiz üsullar təkrar istismar üsullarına aiddir. İkinci qrup təsir üsulu olan lay təzyiqinin saxlanması və bərpa edilməsinin böyük sənaye əhəmiyyəti vardır. Bu üsullar hazırda neft yataqlarının işlənməsinin əsas hissəsini təşkil edir. Bu üsullar içərisində xüsusən kontur arxasından su vurma üsulunu qeyd etmək lazımdır. Bu üsul layda mayenin hərəkətinə sərf edilən enerji ehtiyatını tezliklə bərpa etmək və neftin layda qazsızlaşmasının qarşısını almaq üçün tətbiq edilir. Qazın layda neftdən ayrılması nəticəsində neft içərisində həll olan qaz miqdarı azaldığından, neftin özlülüyü artır, onun axma qabiliyyəti pisləşir. Təzyiqin saxlanması məqsədi ilə kontur arxasından suyun vurulması cari hasilatı və layın yekun neftvermə əmsalını çoxaltmaq üçün ən yaxşı vasitədir. Bu üsul elastik su basqısı, qarışıq və başqa rejimlərdə, həmçinin həll olmuş qaz rejimində işləyən yataqlarda tətbiq edilir. ABŞ-da bu üsulu da təkrar istismar kimi sayırlar. Kontur arxasın-

dan sulaşdırma zamanı neft layının fiziki-geoloji parametrlərindən asılı olaraq injeksiya quyuları yatağın xarici neftlilik konturundan bu və ya digər məsafədə olaraq, halqavarı sıra ilə düzülür. İstismar quyuları da halqavarı sıra ilə düzülür (Şəkil 14).

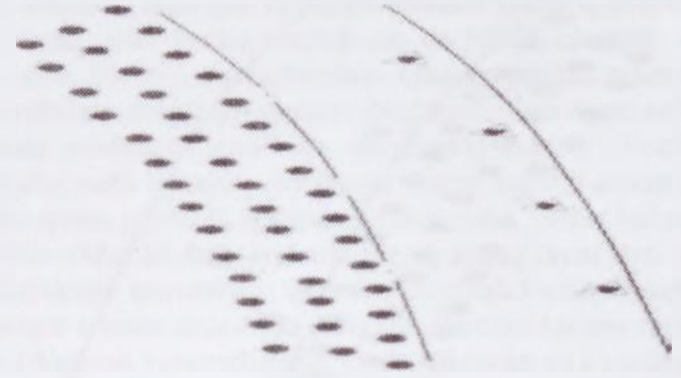


Şəkil 14. Kontur arxasından laya su vurulması sxemi

1-xarici neftlilik konturu; 2-daxili neftlilik konturu; 3-injeksiya quyuları; 4-istismar quyuları konturu

Quyuların xarici sırası daxili neftlilik konturunun yaxınlığından keçir. Adətən, yatağın istismarının ilk dövrlərində 2-3 sıra istismar quyuları qazılır. Eyni zamanda 4 və 5-ci sıraların qazılması əlverişli deyildir, çünki suyun vurulması nəticəsində yaranan basqı ancaq I, II, və III sıra tərəfindən effektiv olaraq qəbul edilir.

**6. Kontur yanından laya su vurulması sxemi.** Azərbaycan dəniz neft yataqlarının bəziləri işlənərkən, xarici neftlilik konturundan müəyyən məsafədə qoyulmuş injeksiya quyularının udma qabiliyyəti çox az olduğu məlum olmuşdur. Buna səbəb həmin zonada keçiriciliyin çox az olmasıdır. Odur ki, həmin yatağın işlənməsi zamanı (QA dəstəsi) injeksiya quyularını xarici neftlilik konturu daxilində düzmək təklif edilmişdir. Bu üsulla konturyanı sulaşdırma deyilir (Şəkil 15).



Şəkil 15. Kontur yanından laya su vurulması sxemi

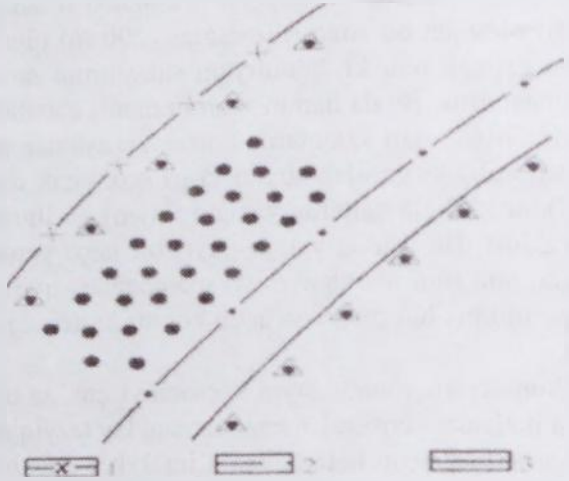
Qeyd etmək lazımdır ki, quyular arasındakı məsafə sıfıra bərabər olduqda neftlilik konturundan qalereyaya tərəf axın düz xətlə irəliləyir. Quyular arasındakı məsafə artdıqca, bu hərəkətin düzxətli forması əyri xətlə əvəz olunur və beləliklə, həyəcanlanma zonası artır. Hesablamalar göstərir ki, quyular arasındakı məsafə  $2\sigma$  (məsələn, 400 m) olduqda bu zona  $\sigma$  (məsələn, 200 m) olur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olur ki, konturyanı sulaşdırma zamanı həyəcanlanma zonası artır. Bu da həmin sxemin mənfi cəhətidir. Neftlilik sahəsi çox böyük olan yataqlarda kontur arxasından sulaşdırma üsulunu tətbiq etdikdə vurulan suyun təsiri çox kiçik məsafələrdə hiss edilir. Odur ki, belə hallarda yatağın (layın) kəsilməsi üsulundan istifadə edilir. Bu üsulla yatağı (layı) bir neçə yerdə sahədən sulaşdırmaqla, onu süni olaraq ayırı-ayrı məntəqələrə ayırırlar. Beləliklə, süni yaradılmış hər məntəqə üçün kontur xaricindən suvurma tətbiq edilir.

Bəzən konturyanı zonada layın keçiriciliyi çox az olduğundan bu üsul yaxşı nəticələr vermir. İstismar zamanı lay təzyiqinin düşməsinin qarşısını almaq üçün belə hallarda injeksiya quyularını daxili neftlilik konturu yaxınlığında düzmək təklif edilmişdir. Bu üsulla konturdaxili sulaşma deyilir (Şəkil). ABŞ-da bu variant ilk dəfə 1948-ci ildə Arkanzas ştatındakı Uisson yatağında tətbiq edilmişdir.



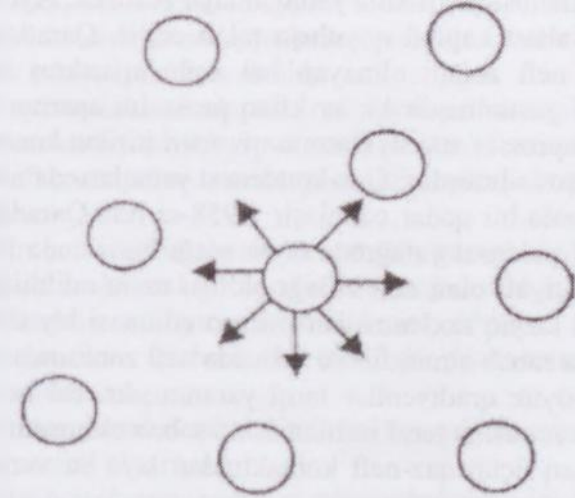
Şəkil 16. Kontur daxilindən laya su vurulması sxemi

Azərbaycanda Balaxanıneft və Suraxanıneft NMI-də QA dəstəsinin işlənməsi zamanı konturyanı suvurma ilə bərabər yatağın yüksək hissələrinə də su vurulur. Bu usula tacdan suvurma deyilir (şəkil).



Şəkil 17. Tacdan laya su vurulması sxemi  
1-yatağın yuxarı sərhədi; 2- daxili neftlilik konturu; 3-xarici neftlilik konturu.

**7. Sahədən laya qaz vurulması üsulu.** Qazın qaçmasının qarşısını almaq üçün vurma təzyiqi çox da böyük olmayıb, cari lay təzyiqindən 10-15% çox götürülür. Qazın vurulma texnologiyası suyun vurulma texnologiyasından fərqlənir. İşçi agent neft yatağı sahəsində müntəzəm düzülmiş quyulardan vurulur. Vurulan işçi agent qalıq nefti istismar quyularına doğru hərəkət etdirir (Şəkil). Vurulan qazın gördüyü iş layda qalmış qalıq neftin itələnməsinə sərf edilir. Odur ki, belə laylarda təzyiq ancaq layın bəzi nöqtələrində (injeksiya quyularının quyudibi ətrafında) artır, ümumi layda isə təzyiqin artması müşahidə olunmur. Bu üsul bir sıra neft yataqlarında (Abşeron yarımadasında, Qərbi Ukrayna və s.) tətbiq edilir. Bu, təkrar istismar üsuludur. Təzyiqin saxlanması üsulu yatağın işlənməsinin ilk mərhələsindən başlayaraq, lay təzyiqini öz əvvəlki qiymətinə yaxın səviyyədə saxlamaq üçün tətbiq edilir. Bu, layda təzyiqin saxlanması üsuludur. Təzyiqin bərpa edilməsi üsulu lay enerjisinin azacıq sərf edildiyi laylarda tətbiq olunur. Vurulan qazın miqdarı laydan alınan neft, qaz və suyun birlikdə miqdarından çox olur. Bu, təkrar istismar üsuludur.



Şəkil 18. Sahədən laya qaz vurulması üsulu

Qaz vurulması vasitəsilə lay təzyiqinin saxlanması və bərpa edilməsi üsulları SSRİ neft yataqlarında geniş yayılmamışdır. Dördüncü üsul olan qaz basqısı rejiminin saxlanması, yaxud süni olaraq onun yaradılmasında qaz-neft yatağının yüksək hissələrinə vurulur. Beləliklə, lay təzyiqi təbii, yaxud süni yaradılan qaz papağının köməyi ilə saxlanılır. Bu üsul Krasnodar vilayətinin bir sıra yataqlarında, Üçüncü monoklinal adlanan sahədə (Şirokaya balka, Asfaltovaya qora, Abuza və s), həmçinin Abşeron yarımadasında və keçmiş SSRİ-nin digər neft rayonlarında çox müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, lazımi miqdarda qazın və yüksək təzyiqli kompressorların (300-400 atm) olmaması lay təzyiqinin saxlanmasını və bərpa edilməsini, həmçinin neftli layın yüksək hissəsinə qazın vurulması üsullarının tətbiqini məhdudlaşdıran amillərdir. Qaz-kondensat yataqlarında təzyiqin saxlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Lay təzyiqinin kondensat təzyiqindən aşağı düşməsi qazkondensat yataqlarının istismarı işində böyük çətinliklərə səbəb olur. Odur ki, qaz-kondensat yataqlarında da lay təzyiqi saxlanmalıdır. Kondensat yataqlarını işləyərkən sayklinik prosesindən istifadə edirlər. Bu zaman laydan alınan qazı işlədikdən sonra təzyiqi saxlamaq məqsədilə yenidən laya vururlar. Aydındır ki, bunun üçün əlavə kapital qoyuluşu tələb edilir. Qaradağ kondensat yatağında neft zolağı olmayan hal üçün aparılmış belə iqtisadi hesablama göstərmişdir ki, sayklinik prosesini aparmaq üçün tələb edilən kompressor stansiyalarının qiyməti itirilən kondensatın qiymətindən çox olmuşdur. Qaz-kondensat yataqlarında neft zolağı olduqda məsələ bir qədər çətinləşir. 1958-ci ildə Qaradağ sahəsində olan qaz-kondensat yatağında layın aşağı hissəsində bir neçə milyon ton ehtiyatı olan neft zolağı olduğu təyin edilmişdir. Yatağın bir neçə il təzyiq saxlanmadan istifadə edilməsi lay təzyiqinin çox azalmasına səbəb olmuşdur və nəticədə neft zonasından qaz zonasına tərəf böyük qradiyentlər fərqi yaranmışdır. Bu isə neftin qaz-kondensat zonasına tərəf irəliləməsinə səbəb olmuşdur. Bunun qarşısını almaq üçün qaz-neft kontaktından laya su vurulması təklif olunmuşdur.

## 12. Neftverimi əmsalının artırılmasında yeni texnikanın tətbiqinin qiymətləndirilməsi

### Suallar:

1. Yataqların işlənməsi və istismarında neftverimi.
2. Yeni texnika və texnologiyaların yaradılması və tətbiqinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması.
3. Mütərəqqi texnikanın yaradılması və istifadə edilməsinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması.
4. Neft yataqlarının neftvermə əmsalının tədqiqi üsulları və ona təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi.
5. Neft yataqlarının istismarında neft veriminə təsir edən amillər.
6. Aparıcı xarici neft şirkətlərinin neftvermə əmsalının artırılması təcrübəsi.
7. Yeni texnika layihələrinin təhlili zamanı - xalis cari dəyərin (NPV) hesablanması.

**1. Yataqların işlənməsi və istismarında neftverimi.** Dünyanın çoxlu sayda sosial və iqtisadi problemlərinin həll olunması elmi-texniki tərəqqinin inkişaf səviyyəsi ilə əlaqədardır. Elmi-texniki tərəqqinin əldə etdiyi nailiyyətlərin istehsal sahələrinə tətbiqi onun intensiv inkişafında əsas amildir.

İqtisadiyyatın inkişafında əsas müəyyən edici amillərdən hesab olunan istehsalın çevikliyi və onun müxtəlif istiqamətlərinin yüksək inkişafı məhz elmi-texniki tərəqqinin tətbiqinin nəticəsində mümkün olur.

İstehsalın çevikliyi istehsalın rentabelliyyətinin çevik hərəkət etmək nəticəsində maksimal artımına nail olmağı nəzərdə tutur. Aşağıdakılar istehsalın çevikliyinin üstünlüklərinə aiddir.

- "elm - texnika - istehsal - istehlak" dövründə vaxtın ümumi miqdarının azaldılması,
- yeniliklərin istehsal sahələrində tətbiqi nəticəsində iqtisadiyyatın inkişafına nail olunması;
- elmin və texnikanın müəyyən edici sahələrinin inkişafına köməklik edilməsi.

İstehsalın çevikliyi neft yataqlarının işlənməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Yataqların işlənməsinə çoxlu sayda amillər təsir edir. Neft yataqlarının işlənməsi mühəndis-texniki avadanlıqların, qurğuların istismar müddəti ilə əlaqədardır. Bu obyektlərin istismar müddətinə küləklər, atmosfer, korroziya kimi amillər təsir edir. Neft mədənlərində bu qəbildən olan məsələləri həll etmək elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərinin tətbiqi olmadan mümkün deyildir.

Neft yataqlarının işlənməsinin əsas şərtlərindən biri müasir texnikanın yaradılması və onun tətbiq edilməsi zamanı kapital qoyuluşunun iqtisadi qiymətləndirilməsinin başlıca amillərdən biri olması hesab edilir.

Yeni texnikanın iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsinin metodik məsələlərinin həllinə əvvəlcə "Yeni texnika" anlayışının açıqlanmasından başlamaq əhəmiyyətlidir, belə ki "Yeni texnika" yeni təşəbbüslər anlayışlarının tədqiq edilməsinin və elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərinin tətbiqinin sürətləndirilməsinin məğzini təşkil edir. Elmi-texniki tərəqqi ümumi biliklərdə tərəqqi kimi qəbul olunur, belə ki, o özündə məlum biliklərin əsasında yeni yaradılan və tətbiq olunan müasir texnika və texnologiyayı nəzərdə tutaraq köhnəlmiş baxışın yenisi ilə əvəz olunmasını irəli sürür. Elmi-texniki tərəqqinin əsas istiqaməti yeni məhsulun, ilk növbədə müasir texnikanın yaradılması və tətbiqinə yönəldilməlidir.

İstehsal imkanlarının cəmiyyətin artan tələbatı ilə daima qarşılıqlı əlaqədə olması elmi-texniki tərəqqinin daim inkişafda olmasının mənbəyidir. Elmi-texniki yüksəlişin rolu bazar iqtisadiyyatında daim artır, o, insanların tələbatını formalaşdırmaqla bu tələbatın ödənilməsi üçün müasir vasitələrin yaradılmasına imkan verir.

Bu günün tələblərindən biri neft yataqlarının işlənməsi zamanı elmi-texniki tərəqqinin əldə etdiyi nailiyyətlərin tətbiqini sürətləndirməklə yüksək səviyyədə elmi-texniki, həmçinin texniki-iqtisadi parametrlərə nail olmaqla həm ölkəmizdəki, həm də xarici dövlətlərdəki müasir ideyaların tətbiqi nəticəsində müasir texnikanın yaradılması, mədənlərdə tətbiqinin müddətinin azaldılmasıdır.

Elmi-texniki tərəqqidə əsas səmərə müasir istehsal vasitələrini yaradıb tətbiq etməklə, istehsal ehtiyatlarından qənaətlə istifadə et-

məklə, sosial tələbatı ödəməklə və insanların həyat səviyyəsini daima yüksəltməklə vahid məhsul istehsalı zamanı ictimai əməyə qənaət etməkdən ibarətdir.

"Yeni texnika" anlayışı elmin və texnikanın inkişafı nəticəsində mahiyyətini, həmçinin tərkibini dəyişir, daima təkmilləşir.

"Yeni texnika" mütərəqqi texniki həllərin işlənilərək müəssisələrdə tətbiqini nəzərdə tutur. Yeni texnika anlayışı birinci dəfə "Yeni texnikanın iqtisadiyyatda istifadə edilməsinin iqtisadi qiymətləndirilməsi" təlimatında qeyd olunub. Bu təlimata əsasən "Müasir texnika"ya elmi-tədqiqat, tətbiqi işlərin nəticələrinin, ixtiraların və başqa elmi-texniki nailiyyətlərin, müasir mütərəqqi texnoloji proseslərin iqtisadiyyatda ilk dəfə olaraq tətbiqi aiddir. "Müasir texnika"ya iqtisadi-hüquqi cəhətdən yanaşdıqda müasir texnika obyektlərinin yaradılmasının, istifadə edilməsinin, həmçinin iqtisadi qiymətləndirmə metodlarının tətbiq sahəsi əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Y.A.Zıkov "Yeni texnika" obyektlərinin məzmununa və istehsalatda tətbiq edilmə miqyaslarına görə müxtəlif olduqlarını hesab edir, onları isə şərti olaraq iki qrupa bölür. Birinci qrupa artıq məlum olan və sınaqdan keçmiş texnika aid edilir. Bu texniki vasitələrin tətbiq edilməsi istehsalatda müasir obyektlərin tikilməsi, köhnəlmiş avadanlıqların yenisi ilə əvəzlənməsi ilə bağlıdır. İkinci qrupa prinsipə müasir texniki təşəbbüslərin istifadəsi, yəni yüksək bərkliyə malik olan materiallar, nüvə energetikası, kvant generatorları və tətbiqi işlərlə əlaqədar sahələr aid edilir [8].

D.S.Lvov müasir texnikanı dörd qrupa ayırmışdır: prinsipə yeni olan texnika, yeni texnika, qüvvədə olan texniki səviyyə və texniki təşəbbüs. İlk üç qrupa daxil edilən texnikaya məhsuldar qüvvələrin inkişaf etdirilməsində keyfiyyətə yeni səviyyəyə malik texnika aiddir. Sonuncu qrupa aid edilən texnikaya əmək məhsuldarlığının artırılmasına, iş şəraitinin yaxşılaşdırılmasına və texnoloji proseslərin göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmiş "Yeni texnika" daxildir [10].

"Yeni texnikanın iqtisadiyyatda tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən edilməsi" təlimatının yeni redaksiyasında "Müasir

texnika" anlayışına o texnika aid edilir ki, onun yaradılması və tətbiqi istehsalın rentabelliğini və əmək məhsuldarlığını artırmaqla, mütərəqqi texnologiyanın və qabaqcıl istehsal üsullarının tətbiq edilməsi üçün şərait yaratsın, texniki-iqtisadi göstəricilərinə görə dünya göstəricilərinə yaxın və yaxud ona bərabər olsun. Beləliklə, məlum prinsiplər əsasında yaradılan müasir texnika elmin son nailiyyətləri nəticəsində yaradılan prinsipə yeni texnikadan fərqlənir. Son illərdə müasir texnika yaradılan müəssisələrdə elmi-texniki səviyyənin qiymətləndirilməsi qaydalarının qəbul olunması təklif edilir. Amma həmin materialların təhlili nəticəsində görünür ki, elmi-texniki səviyyənin müəyyən olunmasının nə riyazi metodlarla, nə də iqtisadi üsullarla qiymətləndirmə yolları göstərilməmişdir.

Bizim fikrimizcə, elmi-texniki səviyyə nisbi kateqoriyadır. O, obyektin texniki-iqtisadi göstəricilərinin və patent-lisenziya göstəricilərinin cəmini xarakterizə edir. Elmi-texniki səviyyənin müəyyən edilməsi qiymətləndiriləcək obyektin göstəricilərinin məlum olan obyektin göstəriciləri ilə müqayisə edilməsini nəzərdə tutur, texniki həllin dünya göstəricilərinə hansı dərəcədə uyğun olmasını göstərir.

Elmi-texniki səviyyəni xarakterizə etmək məqsədilə aşağıdakı 3 səviyyənin qəbul olunmasını təklif edirik:

A - elmi-texniki yeniliyin göstəricilərinin səviyyəsi dünya göstəricilərinin səviyyəsindən üstündür;

B - elmi-texniki yeniliyin göstəricilərinin səviyyəsi dünya göstəricilərinin səviyyəsinə bərabərdir;

C - A və B səviyyələrinə uyğun gəlməyən elmi-texniki yenilik aşağı səviyyəli hesab edilir.

Yeni texnikanın bu cür qruplaşdırılması, yəqin ki, məqsəddə uyğundur, lakin bu qruplaşma "yeni texnika" anlayışının mahiyyətini iqtisadi-hüquqi cəhətdən açıqlamır.

"Yeni texnika" geniş tərkibli "yeni məhsul" kateqoriyasına daxildir. Ölkədə ilk dəfə istehsal olunan və keyfiyyət göstəricilərinə, texniki-iqtisadi xarakteristikalarına görə texniki səviyyənin müasir tələblərinə cavab verən məhsul yeni məhsuldur.

"Yeni texnikanın iqtisadiyyatda tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən edilməsi təlimatı"nda qeyd olunur ki, yeni məhsul istehsalının iqtisadi rentabelliği bu təlimatın 16-cı bəndinə istinadən hesablanmalıdır. Burada yeniliyin əsas amili: məhsulun yeni rolu və ya bu növ məmulat üçün mütərəqqi texniki həllin verilməsidir. Bu "müasir texnika"ni ümumi kateqoriya anlayışından fərqləndirən yeganə mülahizədir. Başlıcası isə nəzərə alınmalıdır ki, "yeni məhsul"un illik iqtisadi səmərəsinin hesablanması müqayisə bazası mövcud deyil.

Aparılan araşdırmalara və təhlillərə əsasən neft çıxarılmasında "Yeni texnika" anlayışına biz aşağıdakı tərif veririk: yeni texnika yaradılması, həmçinin istifadə olunması göstəriciləri cəhətdən mövcud olan istehsal və texniki qurğuların göstəricilərindən yüksək keyfiyyətə malik olmaqla, işlənilməkdə olan, əvvəllər mənim-sənilməsi mümkünsüz olan yataqlardan neftin və qazın çıxarılmasına imkan verən obyektidir.

Elmi-texniki tərəqqi və müasir texnika anlayışları özlərində ümumiləşmiş müddəaları birləşdirdiklərinə görə tərəfimizdən aparılan araşdırmaların məqsədinə uyğun olaraq gələcəkdə bu anlayışları mahiyyətlərinə və istifadə edilmələrinə görə sinonim kimi qəbul etmək təklif olunur.

Yeni texnikanın yaradılması və tətbiq olunmasının iqtisadi qiymətləndirilməsi məsələləri iqtisadiyyat elmində əsas yerlərdən birini tutur. Müasir texnikaya sərmayə qoyuluşunun rentabelliğinin metodologiya və metodikasının inkişaf etdirilməsində bir çox tanınmış iqtisadçı alimlərin - L.V.Kantoroviç, V.V.Novojilov, A.C.Nekrasov, A.L.Lurye, A.İ.Notkin, L.M.Qatovskiy, A.C.Astakov, M.A.Vilenskiy, D.S.Lvov, V.N.Boqaçev, V.Q.Felzenbaum, A.P.Muxin və başqalarının rolu böyükdür.

Kapital qoyuluşunun iqtisadiyyatda rentabellik kriteriyası gəlirin (müqayisəli qiymətlə) kapital qoyuluşuna nisbətindən asılıdır.

Bazar iqtisadiyyatında müxtəlif obyektlər üzrə kapital qoyuluşunun rentabellik keyfiyyəti onun gəlirinin artımından, yaxud gəlirin alınmasından asılıdır.

K.A.Yefimov əsərində yeni texnikanın istehsalatda tətbiq olunmasından alınan illik iqtisadi səmərənin mütləq səmərəlilik formulasının başqa şəkildə yazılmasından alındığını bildirmişdir. İlk şərt isə bu şəkildədir: "hesabatda istehsalın səmərəliliyi iqtisadi səmərəlilik normativindən böyük və ya ona bərabər olmalıdır".

S.Q.Lazurenko müqayisəli iqtisadi səmərənin təyin edici kriteriyasını. əlbəttə ki, xərclərin minimal məbləği deyil, maksimal xalis gəlir məbləği təyin edir. Müəllif təsdiqləyir ki, xalis gəlirin hesablaşma düsturundan istifadə ilə müqayisəli səmərəliliyi o zaman hesablaşmaq mümkündür ki, məhsulun həcmi, keyfiyyət göstəriciləri mütərəqqi texnikanın istifadə edilməsindən əvvəlki göstəricilərdən fərqlənir. Müəllifin fikrinə, xalis gəlirin hesablanması metodunun ümumi şəkildə istifadəsi ilə yeni texnikanın rentabelliğini təyin etmək olar. S.Q.Lazurenko qeyd edir ki, iqtisadiyyatda istehsalın rentabelliğinin qiymətləndirilməsində gətirilmə xərclər normativi rentabellik normativindən fərqlənir [8].

G.X.Popov öz elmi əsərində S.Q.Lazurenkonun göstərilən fikirləri ilə elmi cəhətdən razılaşmayaraq yuxarıda baxılan məsələyə tamamilə başqa mülahizələrlə yanaşır. O yazır: "Biz tamamilə iqtisad elmləri doktoru S.Q.Lazurenkonun mülahizələrini bölüşdürərək qeyd edirik ki, müqayisəli səmərənin hesablanması neft və qaz sənayesində məhsulun keyfiyyət göstəricilərindən asılı olmayaraq, təkcə hasil edilən neft və qazın həcm göstəriciləri ilə bağlıdır. Neft və qazın çıxarılma müəssisələrində yeni texnikanın tətbiqi məhsulun təbii keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırma bilməz, ancaq məhsulun əmtəə üçün hazırlanmasında onun tərkib hissələrinin konsentrasiyasının standart normalarına uyğunlaşmasına yardım edə bilər".

L.L.Vaqner yazır: "Qiymət və gətirilmə xərclər arasında fərq mütləq iqtisadi səmərədir. Bir çox obyektiv səbəblər üzündən (yeni texnikanın ictimai mahiyyətinin qiymətləndirilməsi metodlarının olmaması, məhsulun maya dəyərinə təsir edən amillərin tamamilə nəzərə alınmasının qeyri-mümkünlüyü) bu kateqoriya təcrübədə nadir hallarda istifadə olunur".

Akademik Azad Mirzəcanzadə neft və qaz yataqlarının başlanğıc və mövcud olan vəziyyətini, həmçinin layların neft və qaz-kondensat vermə əmsalının gələcək dövrdə maksimum artırılmasını nəzərə almaqla işlənməsi nəzəriyyəsinə və təcrübəsinə mühüm yeniliklər gətirmişdir. Qaz-kondensat və qeyri-Nyuton neftli olan yataqların işlənilməsi nəzəriyyəsinə, mürəkkəb şəraitdə neft quyularının qazılmasının hidrodinamik əsaslarını işləmişdir.

Ümumiyyətlə, akademik Azad Mirzəcanzadənin çoxşaxəli tədqiqatlarında neft sənayesinin ən mürəkkəb problemləri, neft-qaz yataqlarının istilik rejimi, qazın istifadə olunan məhlullarının dinamikası, neft-qaz yataqlarında hidrotermik tədqiqatlar, dərinədəki neft yataqlarının işlənməsi xüsusiyyətləri, təzyiqli doyma təzyiqindən daha aşağı olan yataqların işlənilməsi, neft hasilatında polimerlərin tədqiqi, neft hasilatı prosesində və qazın nəql olunmasında səmərəliliyin yüksəldilməsi metodları məsələləri əhatə olunmuşdur.

Akademik A.Mirzəcanzadə karbohidrogen ehtiyatları, insan həyatında onların rolu haqqında fikirlərini yazırdı: "Zaman keçəcək, neftin və qazın hasilatında təbii olaraq azalma olacaq, mühəndislərin fundamental, ixtisas biliklərinə olan tələbat artacaqdır. Bu onunla izah olunur ki, qalıq neftin daha mükəmməl üsullar ilə, məsələn, fiziki və s. üsullar ilə çıxarılması lazımı gələcəkdir. Neft-mədən elmində və təcrübəsində ölçmə dəqiqliklərinə tələbat da artacaqdır". Akademik qeyd edirdi ki, neft və qazın təkcə yanacaq olaraq deyil, qiymətli kimyəvi xammal olaraq əhəmiyyəti artdığı müddətcə neft və qaz mühəndislərinə elmi, həmçinin sosial nöqtəy-nəzərdən tələbat da getdikcə artacaq, XXI yüzillikdə neft və qaz mikrobioloji sintezdə mühüm materiallar olacaqdır.

Məşhur iqtisadçı alimlər yeni texnikanın tətbiqinin qiymətləndirilməsi məsələsinə baxsalar da, bizim fikrimizcə, məsələ geniş şəkildə araşdırılmamışdır. Biz isə yeni texnikanın tətbiqinin qiymətləndirilməsi problemlərini təhlil edərək mütərəqqi texnikanın yaradılması və tətbiq edilməsinə təsir edən amilləri araşdırmış, yeni texnikanın yaradılmasında təklif edilən layihələrin həllində optimal variantların seçilməsində kriteriyaların qiymətləndirilməsini hesab-

lamış, mütləq xalis gəlir, daxili rentabellik əmsalının ilkin olaraq müəyyən olunmasının riyazi həllini vermişik.

2. Yeni texnika və texnologiyaların yaradılması və tətbiqinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması.

Azərbaycan neft təsərrüfatı uzun tarixi yol keçmişdir. Min illər sadə üsullarla davam edən neft hasilatı XIX əsrdə sənaye xarakteri almışdır və 1872-ci ildə iltizamın ləvğ olunması ilə yeni təsərrüfatçılıq yolunda formalaşmışdır. Sürətli mexaniki qazma nailiyyətlərinin neft fontanları ilə müşayiət olunması bu sahəyə xarici sərmayənin qoyuluşuna zəmin yaratmış, çoxlu sayda azərbaycanlıları sahibkarlara, "neft xuda"lara çevirmişdir. Azərbaycan neft sənayesinin ilkin strukturu mədən sahibkarlığı kimi formalaşmışdır. Azərbaycan neftinin istismarı ilə bağlı olaraq Bakıda 1879-cu ildə norveçli iş adamları Nobellərin təşkil etdikləri "Nobel qardaşları" şirkəti məhz komplekslik nöqtəyi nəzərdən xeyli dərəcədə fərqli statusda çıxış etmiş, dünyanın neft tarixinə birinci şaquli inteqrasiyalı neft kompaniyası olaraq daxil olmuşdur. Ölkəmizin neft sənayesində sahibkarlığa əsaslanan neft təsərrüfatı yarım əsr müddətində davam etmiş, Azərbaycan Xalq Cumhuriyyəti dövründə də bu biznes formasında qalmışdır.

Sonrakı mərhələdə, 1920-ci il bolşevik istilasından sonra ölkəmizin neft sənayesi milliləşdirilmişdir. Bir çox strukturların və adların dəyişdirilməsinə baxmayaraq, Azərbaycan neft təsərrüfatı, ümumilikdə, "Azneft" istehsalat kompleksi adı ilə yenidən təşəkkül tapmış və 70 ildən uzun müddət ərzində fəaliyyətini davam etdirmişdir.

İlk neftin quru ərazilərdə hasil olunmasına baxmayaraq, 1902-1905-ci illər ərzində Bakı buxtası, Pirallahı adası sahillərinin yaxınlığında dənizdə də ilk neft quyuları qazılmış və neft hasilatına başlanılmışdır. Ancaq açıq dənizdə, şelfli zonada tam industrial səviyyədə neftin çıxarılmasına 1949-cu ildən başlanılmışdır. Ölkəmizin Xəzər sektorunda "Qara daşlar" ərazisində ilk neft quyusunun fontan vurması ilə əlaqədar olaraq mərkəzi paytaxt Bakıda olan ittifaq əhəmiyyətli neft istismarlı qurum olaraq "Xəzərdənizneft" istehsalat Birliyi yaranmışdır. İttifaq əhəmiyyətli müxtəlif mərkəzi icra orqanlarına tabe olan bu iki qurum yanaşı olaraq, sovet siste-

minin rəqabət təşkilatları kimi, 30 ildən artıq müddətdə istehsalat yarışında olmuşlar. Müstəqilliyin bərpa olunmasının birinci ilində bu qurumlar birləşdirilmiş, qısa müddət sonra isə ayrılaraq müstəqil formada fəaliyyətlərini davam etdirmişlər. 2003-cü ildən başlayaraq hər iki neft kompleksi bir daha birləşərək vahid "Azneft" İB adı altında fəaliyyət göstərir.

Ölkəmizin neft sənayesinin müasir strukturunun ən ümumi konfigurasiyası aşağıdakı kimidir:

1. Subsahəvi konfigurasiya:

quruda;

dənizdə.

2. İstismar müddətli konfigurasiya:

köhnə yataqlar;

yeni quruluşlar.

3. Təsərrüfatçılıq orientasiyası konfigurasiyası:

xarici sərmayəli müştərək təşkilatlar;

hasilatın pay bölgüsü – konsorsium.

Azərbaycanın neft-qaz sənayesində əldə olunmuş elmi-texniki tərəqqi nailiyyətləri neft və qaz yataqlarının mənimsənilməsində müasir texniki vasitələrin yaradılmasının və istifadə edilməsinin dairəsini genişləndirməyə imkan verir. Neft Daşları, Qum adası, Günəşli, Bahar və başqa neft və qaz yataqlarının işlənilməsi təcrübəsi göstərir ki, eyni məqsədə nail olmaq üçün fərqli texniki vasitələrin və ya onların fərqli şəkildə əlaqələndirmə üsullarının tətbiq edilməsi ilə kəmiyyət variantlarının sayını çoxaltmaq mümkündür. Yataqların işlənilməsi istiqamətində apardığımız elmi-tədqiqat, layihə-konstruktor işlərinin təhlil edilməsi nəticəsində məsələnin həlli üçün qərar qəbulu zamanı təklif edirik ki, aşağıdakı prosedur qaydalarına əməl edilsin:

- qarşıya qoyulmuş məsələnin dəqiq məzmununu və həlli;
- məsələnin həlli zamanı obyektiv məhdudiyyətlərin nəzərə alınması;
- qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün kifayət qədər alternativ variantlara texniki-iqtisadi əsaslandırılmalarda baxılması;



• müxtəlif iqtisadi göstəricilərin qarşılıqlı şəkildə əlaqələrinin əks etdirilməsi.

Yataqların mənimsənilməsi prosesində texniki vasitələrin yaradılması, istifadə edilməsində texniki-iqtisadi əsaslandırma bölməsi elmi-tədqiqat və layihə işlərinin mühüm hissəsini təşkil edir. Bu bölmənin işlənilməsi metodologiyasının əsasını məhz texniki-iqtisadi təhlil təşkil edir.

İqtisadi əsaslandırma - tədqiqat nəticəsində obyektin xarakteristikasını inandırıcı şəkildə sübut etməklə, yaradılması və tətbiqi proqnozlaşdırılan müasir texnikanın elmi-təcrübi və layihə-konstruktor həllinin qərarının isbat olunmasıdır.

Obyektin xarakteristikası iki bölmədən ibarətdir:

- texniki-istismar göstəriciləri;
- texniki həllər parametrləri.

Texniki-istismar göstəriciləri - obyektin istismar xarakteristikalarını təyin edən təsnifat göstəricilərinin cəmidir.

Texniki həllər parametrləri - texniki obyektin tələb edilən texniki-istismar göstəricilərinə çatmaq üçün istifadə ediləcək ehtiyatlar, onlara olan tələbatdır.

3. Mütərəqqi texnikanın yaradılması və istifadə edilməsinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması

Mütərəqqi texnikanın yaradılması və istifadə edilməsinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması aşağıdakı ardıcılıqla aparılsa, fikrimizcə, daha məqsədəuyğundur:

1. Texniki-iqtisadi əsaslandırma məsələsinin qoyuluşu;
2. Yaradılması və istifadə olunması nəzərdə tutulan obyektin modelinin qurulması, onun təsnifatı;
3. Obyektin iqtisadi-riyazi modelinin işlənilməsi;
4. Optimal həllin tapılması;
5. Alınmış nəticələrin təhlil olunması.

Texniki-iqtisadi əsaslandırmanın birinci mərhələsində diqqəti məsələnin qoyuluşuna ilk növbədə yönəltmək lazımdır. Məsələnin qoyuluşu qarşıya qoyulan məqsədin müəyyən edilməsini, layihə olunan müasir texnika obyektinin yaradılmasının əsas məqsədini, faydalı səmərəliliyin xarakterinin müəyyən olunmasını və yaradıl-

ması nəzərdə tutulan müasir texnika obyektinin istifadə edilməsi məqsədini açmalıdır.

Məhz iqtisadi-riyazi modeldən istifadə etməklə məhdudiyatların və məqsədli funksiyaların təsirinin nəzərə alınması ilə məsələnin həllinin tapılması və proqramını işləyərək bu həllin düzgünlüyünün yoxlanılması imkanını qazanmaqla nəticə əldə etmək və onun əsasında təkliflərin hazırlanılmasına nail olmaq mümkündür. Ancaq bir şərt - müasir texnikanın yaradılması və tətbiqi üçün texniki-iqtisadi əsaslandırma zamanı xərc maddələrini tam nəzərə almaq və düzgün təyin etmək başlıca amildir.

Neft mədənlərində xərclər məhsulun maya dəyərinə daxil edilməsinə görə 2 yerə bölünürlər: birbaşa və dolayısı xərclər.

Dolayısı xərclərə - bir neçə növdə olan işə görə, yəni ümumi mədən, sahə, qaimə xərcləri və s. aid olunur.

Birbaşa xərclərə - istehsal prosesində bilavasitə iştirak edən məhsulların xərcləri, yəni xammal, işçilərin əmək haqqı, köməkçi materiallar, avadanlıqların amortizasiyası və enerji xərcləri daxildir.

Maya dəyərinə daxil edilən xərclər çox zaman şərti-sabit və şərti-dəyişən xərclərə bölünürlər.

Şərti-sabit xərclər - əgər istehsal prosesində əsas fondların dəyəri dəyişməzsə, nisbi olaraq qalırlar. Bu xərclərə əsas fondların cari təmir xərcləri, ümumi mədən xərcləri və idarəetmə aparatının xərcləri, amortizasiya ayırmaları daxildir.

Şərti-dəyişən xərclər - istehsalın həcmindən dəyişməsi ilə vahid məhsul istehsalına düşən xərclər dəyişir. Bu xərclərə neft və qaz hasilatı ilə əlaqədar xərclər, nəqliyyat xərcləri, kimyəvi reagentlər, materiallar, enerji və s. əlaqədar xərclər daxildir.

Bizim fikrimizcə, maya dəyərinə daxil edilən xərc ünsürlərinin düzgün müəyyənəndirilməsi yaradılan məhsulun dəyərində əməyin payının düzgün qiymətləndirilməsi istiqamətində aparılmalıdır. Yəni yerinə yetirilmiş tapşırıqlara görə mühəndis-texniki işçilərin, iş icraçıların mükafatının maya dəyərinin tərkibindən çıxarılmasına dair heç bir elmi sübut yoxdur. Mükafat canlı əməyin bilavasitə məhsul yaradılmasında iştirakını göstərir, buna görə də iqtisadi xüsusiyyətinə görə mükafat əmək haqqına daxil olan ünsürdür.

Maya dəyərində daxil olunan sosial ayırmalar canlı əməyin xərcləri ola bilməz, ona görə ki, bu xərclər məhsulun yaranmasında iştirak etmirlər. Müəssisə məhsulun satışından əldə olunacaq gəlir hesabına bu xərcləri ödəməlidir.

Məhsulun maya dəyərində daxil edilməyən təcrübi konstruktor sınaqlarının hazırlanılması, yoxlanılması, elmi-tədqiqat işləri, məhsulun keyfiyyət xarakteristikalarının yüksəldilməsi ilə əlaqədar xərclər dəqiqləşdirilib xərc maddələrinə daxil olunmalıdır.

Maya dəyərində hesablanması çox zaman normativ-parametrik metodla, yəni əvvəlcədən xərclərin qiymətinin təyin edilməsi vasitəsilə və analitik metodların istifadəsi ilə təyin olunur. İstifadə olunan metodik sənədlərdə maya dəyəri məhsulun topdan satış qiymətinin təyin edilən əsası kimi götürülür. Bu halda maya dəyərində daxil edilən xərc maddələri müasir texnikanın keyfiyyət xarakteristikalarını özündə əks etdirə bilmir.

Neft mədənlərində müasir texnikanın istifadə olunması istehsalat sahələrinin texniki təchizatının artırılmasında başlıca rol oynayır. Müasir texnikadan istifadə istehsalat sahələrində kəmiyyət və keyfiyyət xüsusiyyətləri üçün xarakterikdir. Müasir texnika və texnologiyanın istifadəsi ilə qarşıya qoyulmuş eyni bir məqsədə nail olmaq üçün çoxlu sayda variantlardan məsələnin texniki-iqtisadi həllinə yanaşmaq olar. Məsələnin layihədə texniki-iqtisadi həllinə geniş variantların təhlili nöqtəyi-nəzərindən baxılmalıdır. Çünki müasir texnika və texnologiyanın digər tərəfi mürəkkəb texnika, bahalı avadanlıqlar, elmi-tədqiqat işləri, sınaq nümunələrinin hazırlanması, müxtəlif materialların, konstruksiyaların yaradılması ilə sıx bağlıdır.

4. Neft yataqlarının neftvermə əmsalının tədqiqi üsulları və ona təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi.

Elmi-texniki tərəqqi inkişafı riyaziyyatın iqtisadiyyata tətbiq edilməsini genişləndirmişdir. İqtisadi təhlilin üsulları və növlərinin hamısı üzrə aparılmış tədqiqat işləri, demək olar ki, riyazi metodlara əsaslanır. Riyazi üsulların tətbiqi müəssisənin və onun müxtəlif bölmələrinin fəaliyyətinin təhlilində faydalılığı yüksəkdir. Müəssisənin təsərrüfat fəaliyyətinə təsir göstərən amillərin daha da tam şə-

kildə əhatə olunması, təhlilin aparılması müddətinin azaldılması, ənənəvi təhlil metodları ilə yerinə yetirilməsi mümkünsüz olan yeni çoxtərəfli məsələlərin təşkil olunması və həlli hesabına buna nail olunur. Riyazi üsulların tətbiqi modelləşdirmə nəticəsində reallaşır. Modelləşdirmə şəraitin və yaxud fiziki obyektin təsviri üçün riyazi metodlardan istifadədir. Modellərin aşağıdakı kimi təsnifatını verə bilərik:

1) Reqressiya modeli. Bir və yaxud bir neçə asılı olmayan dəyişənlərin digər asılı dəyişənə təsir dərəcəsinin araşdırılması metodudur. Xətti reqressiya modeli asılı dəyişənin asılı olmayan dəyişənlərə xətti kombinasiyası kimi təşkil edilir. Məsələn, ən sadə halda xətti reqressiyada bir  $x$  dəyişənindən asılılıq aşağıdakı kimi modelləşdirilir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + e$$

Burada  $\beta$  - xətti düsturun əmsallarıdır.

2) Korrelyasiya modeli. Bu model də reqressiya modeli kimi iki göstərici arasındakı əlaqəni müəyyən etməkdə mühümdür. Bu üsuldən o zaman istifadə olunur ki, göstəricilərlə amillərin arasında dəqiq funksional əlaqə olmasın. Əlaqənin sıxlığı korrelyasiya əmsalı, xarakteri isə reqressiya bərabərliyinin tərtibi ilə müəyyən edilir.

3) Statik model. Bu, obyektin qararlaşmış rejimdə, sükunətdəki modelidir. Bəzən qeyd olunan zaman kəsiyində olan model də statik model şəklində təqdim olunur.

4) Dinamik model. Bu model obyektin xarakteristikalarının zaman üzrə dəyişməsinə izləməyə imkan verir.

5) Determinik model. Bu modeldə obyekt, proses və yaxud hadisə arasında birqiymətli asılılıq mövcuddur. Prosesin baş vermə mexanizmini tam bildikdə qurmaq mümkündür.

6) Stoxastik model. Stoxastik amilli təhlil üsulu olaraq çoxölçülü, dispersiya və klaster təhlilini göstərə bilər. Bu üsulların hamısı mürəkkəb riyazi aparatın tətbiq olunmasını tələb edir. Bu modeldə dəyişənlərin arasında birqiymətli asılılıq yoxdur. Stoxastik model xətti olarsa, bu asılılığın "gücü" korrelyasiya əmsalı  $-1 \leq r \leq +1$  ilə xarakterizə olunur və buna "ehtimal asılılığı" deyilir.

7) Xətti və qeyri-xətti modellər. Xətti modeli ifadə edən funksiyaların və münasibətlərin hamısı dəyişənlərdən xətti şəkildə asılı, qeyri-xətti modeldə isə əksinə olur.

8) Analitik model - iqtisadi rentabellik göstəricilərinin idarə oluna bilən və idarə oluna bilməyən parametrlərdən asılılığını əks etdirir. Bu asılılıq çox zaman riyazi tənliklər şəklində ifadə edilir.

9) Statistik model - layihə olunacaq texniki obyektin tam həyat dövrünün bütün mərhələlərdə təsnifatını verərək ehtimal nəzəriyyəsinə əsaslanır. Bu model hesabların aparılmasına görə tutumludur, qiymət baxımından çox baha başa gəlmiş üçün məsələnin analitik modelə həllinə təcrübədə üstünlük verilir.

Neft yataqlarında neftveriminin artırılması üçün quyuların interferensiyasına diqqət verilməlidir. Quyuların interferensiyasının nəticəsində quyulardan biri dayandırılrsa da, onun ətrafında olan lay təzyiqi statiki lay təzyiqinədək bərpa olunmur və quyular ətrafında olan lay təzyiqi bir quyunun işlədiyi hala nisbətən xeyli dərəcədə çox kiçik olur.

Quyuların interferensiyası nəticəsində quyu hasilatı dəyişilir. Laylardan biri işlədikdə, depressiya statiki lay təzyiqi quyu dibi təzyiqinin fərqi bərabərdir, yəni

$$q_1 = \frac{2\pi k h}{\mu} \times \frac{\left(\ln \frac{R_k}{R_q}\right) \cdot (P_k - P'_q) - \left(\ln \frac{R_k}{2a}\right) \cdot (P_k - P''_q)}{\ln \left(\frac{R_k}{R_q}\right)^2 - \left(\ln \frac{R_k}{2a}\right)^2}$$

Burada  $q_1$  - birinci quyunun hasilatı,  $q_2$  - ikinci quyunun hasilatı;  $k$  - layın keçiriciliyi;  $h$  - layın qalınlığı;  $\mu$  - neftin özlüklüyü;  $R_k$  - qidalanma mənbəyinin radiusu;  $R_q$  - quyu radiusu;  $P_k$  - qidalanma mənbəyində olan təzyiq;  $2a$  - quyular arasında olan məsafə;  $P'_q$  və  $P''_q$  - uyğun olaraq birinci və ikinci quyuların dib təzyiqləridir.

Bu düsturdan görüldüyü kimi, birinci quyudakı hasilat ( $q_1$ ), iki quyu arasındakı təzyiq düşgüsündən ( $P_k - P_q$ ) asılı olur və əksinə. Başqa cür desək, bir quyunun salınması, saxlanması nəticəsində və ya onun hasilatının dəyişdirilməsi nəticəsində (təzyiq düşgü-

sünü artırmaq və ya azaltmaqla), başqa quyunun hasilatı dəyişilir. Quyu interferensiyasının fiziki mahiyyəti belədir.

5. Neft yataqlarının istismarında neft veriminə təsir edən amillər

Aparılan təhlil nəticəsində aydın olmuşdur ki, "NQÇİ-də neft yataqlarının istismarında neft veriminə aşağıdakı amillər təsir edir:

1. Neft ehtiyatlarının çıxarılması prosesində yataqlarda tətbiq edilən metodların təkmilləşdirilməməsi;

2. Çıxarılması çətin olan neft ehtiyatları üçün mütərəqqi metodların tətbiq edilməməsi;

3. Quyuların geoloji kəsilişində olan süxurların müxtəlifliyinin, layın hidravliki yarılmalarının, müxtəlif mürəkkəbləşmə və qəzaların baş vermə ehtimalının olması, quyunun gələcək istismarı prosesində layın neft veriminə təsir edə biləcək reagentlərin düzgün seçilməsinin, quyuların əsaslı və cari təmiri zamanı yuma mayesinin keyfiyyətini xarakterizə edən parametrlərin nəzərə alınmaması;

4. Quyuların yuyulmasında istifadə edilən mayenin laylara hopmasının nəticəsində quyuların uzun müddət su ilə işləməsi;

5. Layların təzyiqinin az olması;

6. Neft-qaz və su təzahürlərinin olması;

7. Quyu divarının dayanıqlılığının pozulması;

8. Quyularda qəzaların baş verməsi;

9. Əsaslı təmir işləri ilə bağlı baş verən qəzalar;

10. Quyudibi zonasında mürəkkəbləşmələrin baş verməsi;

11. Quyuların fəsiləli istismarı prosesi üçün texniki vasitələrin olmaması.

Dünya təcrübəsində neftveriminin artırılması metodlarının sənaye miqyasında dörd qrupunu tətbiq edirlər, həmçinin bunlar üçüncü təsir üsulu da adlandırılırlar:

- istilik metodları (istilik daşıyıcıları vasitəsi ilə neftin sıxışdırılması, qat daxilində ekzotermik oksidləşdirmə reaksiyalarının köməyi ilə təsir);

- qaz metodları (karbohidrogen qazlarının quyulara vurulması, maye həllediciləri, tüstü qazları, karbon qazı, azot);

- kimyəvi metodlar (tərkibində polimer və qatılıqlar olan);

- mikrobioloji metodlar (bakterial məhlulun qatına və yaxud onun təsir müqəddinə bilavasitə neft qatdıqda).

**Aparıcı xarici neft şirkətlərinin neftvermə əmsalının artırılması təcrübəsi.** Sürətlə kəşf edilən və ehtiyatı təsdiqlənmiş yataqların hazırda istismarın son mərhələsində olan quru sahələrində uzun müddət istifadə olunan ekstensiv və intensiv hasilat nəticəsində layların enerjisi tükənmiş, ehtiyatlar azalmış, dağ-mədən şəraitini bir qədər də çətinləşdirmişdir. Hazırda əlavə məsəflər etmədən neft çıxarılması mümkün deyil. Quyu fondunun köhnəlməsi, avadanlıqların köhnəlməsi, maliyyə və təchizat problemləri neft təsərrüfatının səmərəli işlənilməsinə maneə törətmişdir.

Dünya Neft Konqresi (WRC) və Mühəndislər Cəmiyyətinin (SRE) tövsiyələrinin əsasında 1987-ci ildə karbohidrogen ehtiyatlarının bölgüsü üzrə yeni mütərəqqi variant tərtib edilmişdir. Sonralar aparıcı maliyyə qurumları, fond birjalrı, digər institutlar ehtiyatların kateqoriyasının universallaşdırılması istiqamətində daha da mükəmməl təsnifatın işlənilməsinə tövsiyə etmişlər.

Fransanın "Total" şirkəti yeni üsul olaraq Norveçin Şimal dənizində olan "Martin Linge" yatağında sahildən elektrik enerjisi ilə təchizat üsulunu tətbiq etmişdir. "Martin Linge" yatağına elektrik enerjisini çatdırmaq üçün sahildəki elektrik stansiyasından 170 kilometr uzunluğu olan sualtı kabeldən istifadə edilir. Bu, neft-qaz yatağına çəkilmiş dünyadakı ən böyük sualtı kabelidir.

"Total" şirkəti bu üsulu Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda yerləşmiş "Abşeron" yatağında da tətbiq etməyi planlaşdırır. "Abşeron" yatağında platformanın elektrik ilə təchizatında üçün texniki cəhətdən hər hansı problem aşkarlanmamışdır. Səngəçal terminalında yerləşən elektrik stansiyasının yaxşı vəziyyətdə olması və qiymətlərin uyğun olması səbəbindən elektrik təchizatının buradan həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Ümumilikdə, elektrik stansiyasının quruda yerləşdirilməsi daha uyğundur.

Neft itkilərinin azalması və yer təkinin qorunması məqsədilə xarici ölkələrdə neftlə çirklənən şlamın neftdən ayrılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Neftlə çirklənən şlamın neftdən ayrılması üçün iki üsuldan istifadə edilir:

1. Şlamı neftdən ayırmaq üçün xüsusi həlledicidən istifadə olunur. Bu məqsədlə xüsusi pilot qurğusu quraşdırılır. Qurğu tərkibindəki qalıq nefti 1 %-dən artıq olmayan şlamı tozvari materiala

çevirir. Daha sonra həlledici dövr sisteminə ötürülür, neft təmiz yənacaq olaraq başqa məqsədlər üçün istifadə olunur.

Aparılmış tədqiqatlar və müşahidələr nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, şlam ətraf mühitə işlənmədən sonra heç bir təhlükə törətmir. Hazırda respublikamızda neftlə çirklənən şlamın təmizlənməsi məqsədilə sənaye əhəmiyyətli qurğu yaradılması başa çatmaq üzrədir.

2. Bu üsul zamanı neftlə çirklənən şlam suspenziya halına salınaraq laya vurulur. BP kompaniyası bu üsulu Alyaskada, Meksika körfəzində, "Quda" platformasında istifadə edərək yaxşı nəticələr əldə etmişlər.

Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti xarici ölkələrin şirkətləri ilə birlikdə fəaliyyət göstərərək, yeni texnika və texnologiyanın, eyni zamanda xarici ölkə şirkətlərinin müasir təcrübəsinin tətbiq edilməsi ilə neftverimi əmsalında artım olmuşdur. Respublikamızda neft-qaz sənayesində son zamanlar xeyli miqdarda iş görülmüş, xüsusən layların neftveriminin artırılması üçün bir sıra texnoloji metodlar işlənmiş və istehsalata tətbiq olunmuşdur.

Metal nanohissəcikləri neft quyularına daşıyıcılar ilə suspenziya halında daxil etdikdə aşkar olunmuşdur ki, bu hissəciklərin sulaşmış laylardakı mövcud karbonatlar ilə reaksiyası nəticəsində karbon qazı yaranır və laylarda təzyiq artır. Proses zamanı, həmçinin daşıyıcı və stabilləşdirici rol oynayan səthi aktiv maddələr mühitdə əlavə olaraq karbon qazı yaradır. Nəticədə turşuluq və təzyiqin artması nəticəsində təbəqələşmə yaranır və neft sistemin səth hissəsinə toplaşır. Təbəqələşmə zamanı güclü axının yaranması səbəbindən lay süxurları yuyulur, neft axınının quyu sisteminin keçiricilik qabiliyyətini yaxşılaşdırması nəticəsində kollektora əlavə maye axını üçün şərait yaranır.

Bu proseslər mühitdə sinergetik effektlər yaradır. Nəticədə neftverimi əmsalı artır, belə ki, hasil olunmuş neftin həcmi çoxalır, suyun həcmi azalır və əlbəttə ki, neftçixarmada enerji sərfiyyatı xeyli azalır. Uzun müddət istismar olunan neft quyularının katalitik metal nanohissəciklərlə aktivləşdirilməsi təcrübəsi böyük iqtisadi səmərə ilə yanaşı neftçixarmanın müasir texnoloji əsaslarının işlənilməsinin stimullaşdırılmasına səbəb olur, karbohidrogen qalığını

azaldır. Nanotexnologiyanın tətbiq edilməsi nəticəsində neft hasilatı 2-2,5 dəfə artmış, neft çıxarılmasına enerji sərfinə 15 %-ə qədər qənaət edilmiş, quyulardan çıxarılmış mayədə suyun miqdarı 18-24 faizə qədər azalmışdır.

Neftvermə əmsalının artırılmasında xarici təcrübəyə əsaslanan alimlərimiz bitki yağlarından təbii yağ turşularının sulfat törəmələrini sintez edərək, onların fiziki-kimyəvi xassələrini, müxtəlif həlledicilərdə həllolma qabiliyyətlərini öyrənmişlər. Sintez olunan sulfat turşularından onların duzlarını və komplekslərini alaraq karbodioksinlər ilə doydurulmuş bir faizli natrixlərdə lay sularının qələviliyini nəzərə alaraq, inhibitorluq aktivliyini öyrənmişlər. Alınmış nəticələrdən aydın olmuşdur ki, doymamış bitki yağları birləşmələri əsasında polifunksional yüksək effektiv korroziya inhibitorları hazırlamaq mümkündür. Alınan inhibitor metalların korroziyaya davamlılığını artırır.

Diqqət cəlb edən digər bir texnologiya isə neftin reoloji xassələrini yaxşılaşdıran dördlü həlqədə ammonium mərkəzi saxlanmış makrotsiklik birləşmələrin yeni qrupunun alınması üsuludur. Neft sənayesində dördlü ammonium birləşmələrin əsas reoloji təsiri nəzərə alınaraq, həlqəsində dördlü ammonium mərkəzli makrotsiklik birləşmələrin orjinal olan sintez üsulu işlənib hazırlanmışdır. Sintezlər tapılması asan olan bir-üçlü aminlər vasitəsilə və iki-dihaloqendialklilik efirlərlə aparılmışdır. Alınan reagentlə ağır neftlərin özülüyü və neft qətranları kifayət qədər azalır.

Cədvəl 3

**Dünya təcrübəsində mütərəqqi metodların tətbiqi (MMT) miqyaslarının dinamikası**

MMT	İLLƏR				
	2003	2006	2009	2012	2015
İstilik metodları üzrə təsir	40,4	53,4	61,6	86,2	89,6
Qaz metodları ilə təsir	25,8	33,4	30,9	43,8	48,3
Kimyəvi metodlarla təsir	2,5	6,4	1,3	4,3	2,2
Cəm	68,7	93,2	93,8	134,3	140,1

Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi il ərzində müasir MMT tətbiq edilməsi hesabına əlavə neft çıxarışının həcmi 2015-ci ildə 2003-cü ilə nisbətən 2 dəfədən çox olmuşdur. Bu, dünya üzrə təxminən 5% neft hasilatının müasir MMT tətbiq olunması ilə həyata keçirilməsi deməkdir.

Beləliklə, dünya və yerli təcrübəyə əsasən müasir MMT-nin yüksək potensiala malik olduğunu deyə bilərik. Respublikamızda, təəssüf ki, son 15 il müddətində müasir MTM-nin tətbiq olunması praktik olaraq çox zəifləmişdir. Statistik məlumatlara görə 2014-cü ildə MTM-nin tətbiqi Rusiya Federasiyasında 20% əlavə neft çıxardılmasına imkan vermişdir. Xarici şirkətlərdə yeni texnika və texnologiyaların layihələndirilməsinin informasiya-innovasiya metodlarına uyğun olaraq texniki-iqtisadi səviyyəsinin əsas göstəricilərinin rentabellik əmsalını hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$K = \frac{S_e}{X_i}$$

$K$  - yeni texnika layihəsinin texniki-iqtisadi səviyyə göstəricilərinin rentabellik əmsalı;  $S_e$  - yeni texnikanın layihələndirilməsində prosesdə texniki-təşkilatı illik iqtisadi səmərə;  $X_i$  - yeni texnika layihələrində texniki-iqtisadi səviyyənin artırılmasına çəkilən xərclər.

Apardığımız təhlillər bizə göstərir ki, yeni texnika layihələrinin  $S_i$  - rənglər cəmi,  $M_i$  - ədədi orta qiymətinin hesablanması,  $R_i$  - normalaşdırılmış rənglər üsulu ilə qiymətləndirilməsi çox mühümdür. Ədəbiyyatlarda təklif edilən düsturlardan rənglərin cəminin təyin edilməsində ekspertlərin sayı nəzərə alınmır, belə hal hesablamalarda xətalara artırır. Yeni texnika layihələrində onlardan fərqli olaraq  $S_i$  - rənglər cəmini aşağıdakı düsturla hesablanmaq təklif edilir:

$$S_i = \sum_{j=1}^n r_{ij}$$

Burada  $r_{ij}$  -  $j$ -ci ekspertin  $i$ -ci obyektə (amillə) təyin etdiyi rəng;  $n$  - ekspert sayı.

Yeni texnika layihələrində  $M_i$  - ədədi orta qiyməti aşağıdakı kimi hesablayırlar:

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^m r_{ij}}{m}$$

Yeni texnika layihələrində  $R_i$  - normalaşdırılmış ranqlar üsulu ilə qiymətləndirmə:

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^m W_{ij}}{m}$$

Burada  $r_{ij}$  -  $j$ -ci ekspertin  $i$ -ci obyektə (amilə) təyin etdiyi ranq;  $n$  - ekspert sayı;  $m$  - obyekt sayı;  $W_{ij}$  - hər ekspert üçün obyektlərin müxtəlif qiymətlərinin nisbi rentabellik əmsalı.

7. Yeni texnika layihələrinin təhlili zamanı - xalis cari dəyərin (NPV) hesablanması.

Nəzərə almaq lazımdır ki, yeni texnika layihələrinin təhlilində zaman faktoru nəzərə alınmır. Buna görə yeni texnika layihələrinin təhlili zamanı daha dəqiq metoda əsaslanaraq - xalis cari dəyərin (NPV) hesablanılmasına baxsaq, onun hesablanması üçün biz aşağıdakı düsturdan istifadə etməyi təklif edirik:

$$\overline{NPV} = \sum_{i=1}^n (NPV_i P_i)$$

$$\sigma^2 NPV = \sum_{i=1}^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 P_i$$

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 P_i}$$

$$V = \frac{\sigma_{NPV}}{\overline{NPV}}$$

Burada  $V$  - variasiya əmsalı.

NPV təyini düsturunu sadələşdirərək aşağıdakı düsturla ifadə edək:

$$NPV = \frac{IF_1}{(1+k)^1} + \frac{IF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{IF_n}{(1+k)^n} - I_0 = \sum_{i=1}^n \frac{IF_i}{(1+k)^i} - I_0$$

Burada  $I_0$  - başlanğıc sərmayə qoyuluşu;  $IF_n - t$  dövrünün sonuna daxil olan pul vəsaitləri;  $k$  - gözlənilən mənfəət norması, yəni investisiyanın bu layihəyə yox, başqa münasib maliyyə mexanizmlərində (banklara, maliyyə kompaniyalarına və s.) yerləşdirilməsindən əldə olunacaq mənfəət norması.

Əgər yeni texnika və texnologiya layihəsində uzunmüddətli xərclər və ödəmələr nəzərdə tutulubsa, bu zaman xalis cari dəyər düsturu aşağıdakı kimi olacaq:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{IF_i}{(1+k)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+k)^i}$$

Yeni texnika layihəsində riskin identifikasiya mərhələsində təyin edilməsi ilə yanaşı, həmçinin layihənin keyfiyyət səviyyəsi nəzərə alınmalıdır. Bu o zaman mümkündür ki, yeni texnikanın layihəsində riskin qiymətləndirilməsinin alqoritmində aşağıdakılar nəzərə alınsın:

- 1) Risklərin təyin edilmə dərəcəsi,
- 2) Risklərdə gözlənilməz hadisələrin yaranması zamanı baş verən təhlükələr.

3) Risklərin ehtimal nəzəriyyəsi nöqtəyi-nəzərindən vacibliyi.

4) Yeni texnika layihələrinə dair həllin qəbul edilməsi

Dünyanın görkəmli iqtisadçı alimləri N.N.Yanenko, D.L.Gitman, V.I.Kamaçuk, R.S.Pındayk, Uilyam F.Şarp, R.D.Rubinfeld yeni texnika layihələrini iqtisadi sistemlərin və proseslərin tədqiq edilməsinin bazası adlandırdılar. Belə ki, müəssisə fəaliyyətində yeni texnika layihələrinin texniki-iqtisadi göstəricilərinin təhlil edilməsi səmərəlilik kriteriyası göstəricilərinin təyin edilməsinə əsaslanılır, bu amillər ayrı-ayrılıqda hesablanılır. Yeni texnika layihələrinin idarə edilməsində iqtisadi təhlil funksiyası ( $Y_f$ ) sistemində olan üç faktor, yəni əməliyyatın faydalı səmərəliliyi, xərcləri və onun vaxt sərfiyyatı eyni zamanda aşağıdakı düsturla hesablanılır:

$$F(x) = Y(q_i, x_i, v_i)$$

Burada  $q_3$  - əməliyyatın faydalı səmərəliliyi;  $a_x$  - əməliyyat xərci;  $v_s$  - vaxt sərfiyyatıdır. Bu tənliyin aşağıdakı formada izahını verək.

Yeni texnika layihəsinin işlənilməsinə qərar verməmişdən əvvəl:

1. Müəssisənin idarə oluna bilən iqtisadi sisteminin göstəricilərinin nəzəri cəhətdən tədqiqatı aparılmalıdır;
2. Müəssisənin iqtisadi rentabelliğini xarakterizə edən göstəricilərin hamısı hesablanmalıdır.
3. Layihə olunması nəzərdə tutulmuş obyekt üçün müəssisənin iqtisadi strategiyasına uyğun şəkildə hesablama məşinlərində tətbiq olunacaq riyazi model seçilməlidir.

**Neft mədənlərində yeni üsulların tətbiqinin başlıca istiqamətləri.** Azərbaycanın quru sahələrindəki neft yataqlarında böyük həcmdə neft ehtiyatları var. Lay təzyiqinin kəskin aşağı düşməsi və quyuların sulaşmasının nəticəsində çıxarılması mümkün olan neft ehtiyatlarının 22%-ə qədəri yerin altında qalıbdır.

Neft yataqlarının neftvermə əmsalının artırılması problemi kompleks olub, elmi-texniki, geoloji və iqtisadi aspektləri özündə birləşdirir. Qurudakı neft yataqlarının işlənilməsi üçün respublikamızın mövcud olan elmi, ixtisaslı mütəxəssislərini cəlb edərək xüsusi strateji proqram hazırlanmalıdır.

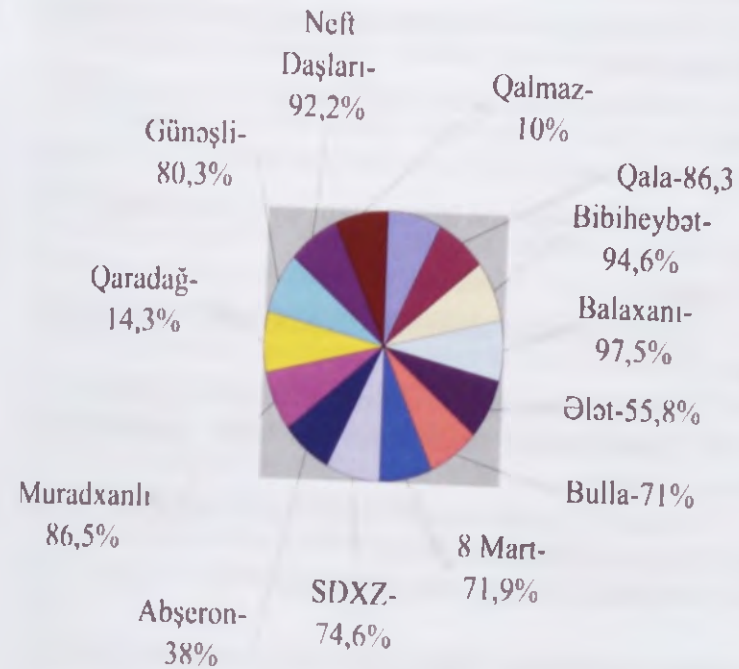
Hazırda qurudakı neft quyularının sulaşma faizi 95%-dən artıqdır. Bu halda neftin hasilatına çəkilən xərclər də ildən-ilə artır. Həmçinin təhlil nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quru mədənlərində nefti, əsasən, ştanqlı dərinlik nasosu üsulu ilə çıxarırlar. Bu zaman quyularda çox miqdarda cari təmir işlərinin aparılması lazım gəlir. Quyuların cari təmir tezliyi müddəti aşağı olduğundan, neft hasilatında tələb edilən mal və materiala tələbat artır. Bunun nəticəsində neft hasilatında istehsal xərcləri də artır.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunur ki, neftvermə əmsalının orta qiyməti MDB-də 0.37-0.4, ancaq ABŞ-da – 0.33 təşkil edir. Qeyd edək ki, ABŞ-da yataqların əksəriyyəti həll edilmiş qaz

rejimi ilə səciyyələnən kollektorlarda cəmlənmişdir və kollektorların neftverimi daha aşağıdır. M.Maketin fikrinə, mövcud təsir metodlarının köməkliliyi ilə istismarının son həddinə daxil olan qatlardan çıxarılması mümkün ola bilən neft miqdarı qatda qalmış neft həcmünün 1.3 hissəsini təşkil edir.

Respublikanın neft yataqlarının 1871-cı ildən etibarən istismara verilməsinə baxmayaraq, indi də yataqlarda böyük həcmdə çıxarılması mümkün olan ehtiyatlar var (şəkil 3.1).

Şəkil 19-dan aşkar şəkildə görünür ki, müəyyən sabitliyə baxmayaraq, bütün köhnə istismar sahələrində də tənəzzül meyilləri hakimdir.



Şəkil 19. Quru və dəniz sahələrindəki yataqlar üzrə qalıq neftin ehtiyatları

Bizim fikrimizcə, neft mədənlərində yeni üsulların tətbiqi istiqamətləri aşağıdakılardır.

- Azərbaycan Respublikasının neft sənayesinin müasir tələblərə uyğun inkişaf etdirilməsinin başlıca istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi;
- Neft sənayesinin fəaliyyətinin rentabelliyyənin artırılması üçün elmi-texniki və təşkilati tədbirlərin həyata keçirilməsi;
- Enerji resurslarının istehsal, emal, nəql edilməsi, saxlanması, uçotu və istehlakında mütərəqqi texnoloji tədbirlərin həyata keçirilməsinin təmin edilməsi;
- Neft sənayesində sağlam rəqabət mühitinin formalaşdırılması;
- Neft sənayesinin inkişafına cəlb olunan sərmayələrin həcmi artırılması;
- Neft sənayesində ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması.

### 13. Neft yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsi

#### Suallar:

1. Səmərəli işlənmə sisteminin kompleks üsulla layihələndirilməsi.
2. Ehtimal olunan işlənmə sistemi variantlarının seçilməsi.
3. İşlənmə sistemi variantlarının əsas texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.
4. Müxtəlif işlənmə sistemi variantlarının müqayisəsi və səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsi.
5. İşlənmə sisteminin sxemləşdirilməsi.

**1.Səmərəli işlənmə sisteminin kompleks üsulla layihələndirilməsi.** Neft yatağının işlənmə sistemini seçərkən aşağıdakı məsələləri həll etmək lazım gəlir:

- 1) laya süni təsir göstərilməsinin labüdlüyü;

- 2) istismar və injeksiya quyuları hansı sxemlə yerləşdirilməlidir;
  - 3) istismar və injeksiya quyularının sayı nə qədər olmalı və həmin quyular hansı texnoloji rejimdə işlədilməlidir;
  - 4) yataqda quyular hansı ardıcılıqla işə salınmalıdır. Bu məsələlərin bilavasitə həll olunması mümkün deyildir, çünki bir yatağın müxtəlif variantlarda işlənmə sistemi ola bilər. Həmin işlənmə sistemi variantlarının hansının səmərəli olmasını müəyyən etmək üçün kompleks üsuldən istifadə olunur. Səmərəli işlənmə sisteminin müəyyən edilməsi üçün aşağıdakı mərhələlər üzrə iş aparılmalıdır:
    1. Layın geoloji-fiziki cəhətdən öyrənilməsi.
    2. Ehtimal olunan işlənmə sistemi variantlarının seçilməsi.
    3. İşlənmə sistemi variantlarının əsas texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.
    4. İşlənmə variantlarının iqtisadi göstəricilərinin müəyyən edilməsi.
    5. Müxtəlif işlənmə sistemi variantlarının texniki və iqtisadi göstəricilərini müqayisə etməklə ən səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsi.
- Neft yataqlarının səmərəli işlənmə sistemini vermək üçün neftli layın geoloji quruluşu və onun geoloji-fiziki xassələri öyrənilməli və bununla da aşağıdakı məlumat əldə edilməlidir:
- a) layın həndəsi quruluşu, yəni layın strukturu, qalınlığı, onun bir neçə ara layıçıqına parçalanması, həmin layıqların bir-biri ilə əlaqəsi, neftlilik, qazlılıq və qidalanma, yaxud qapanma konturları;
  - b) layın qidalanma mənbələri və rejimi;
  - c) ilk lay təzyiqi və temperaturu;
  - ç) layı təşkil edən süxurların xassələri: keçiricilik və məsaməlilik əmsalları, sıxılma qabiliyyəti, mexaniki tərkibi, karbonatlılığı və s.;
  - d) lay şəraitində neftin, qazın və suyun fiziki-kimyəvi xassələri: xüsusi çəkisi, həcm əmsali, özlülüyü, sıxılma qabiliyyəti, kimyəvi tərkibi, qazın neft və suda həllolma qabiliyyəti, ilk qaz amili,



neftin qazla doyma təzyiqi, müxtəlif sərhədlərdə səthi gərilmə əmsalları və s;

e) süxurun neftlə doyma əmsalı və əlaqəli suyun faizi, müxtəlif şəraitdə nefti su, yaxud qazla sıxışdırıqda verim əmsalı;

ə) geoloji-texniki şərtlərdən asılı olaraq yol verilən quyudibi təzyiqi, yaxud quyuların hasilatı (debiti). Səmərəli işlənmə sisteminin müvəffəqiyyətdə layihələndirilməsi yuxarıda qeyd edilən məlumatın həqiqətə yaxın olmasından xeyli asılıdır.

Lay haqqında dəqiq məlumatın alınması üçün laya qazılan kəşfiyyat və istismar quyuları diqqətlə tədqiq olunmalıdır. Laya quyuların qazılarkən süxur nümunələri götürülməli və laboratoriyaya şəraitində tədqiq edilməlidir.

## 2. Ehtimal olunan işlənmə sistemi variantlarının seçilməsi.

Lay haqqında geoloji-fiziki məlumat topladıqdan sonra işlənmə sisteminin əsas sxemini seçmək lazımdır. Əvvəlcə laya süni təsir göstərilməsinin labüdlüyü və onun sxemi müəyyən edilməlidir. Əgər laya su vurmaq lazımdırsa, onda həmin suyun kontur arxasından, yaxud kontur daxilindən vurulması müəyyən edilməlidir. Bu məsələlərin düzgün həll edilməsi üçün neftlilik konturunun arxasındakı sahə öyrənilməli, yəni onun əsas parametrləri, xüsusən kontur arxasında sulu hissənin böyüklüyü və lay təzyiqinin bir səviyyədə qalmasını təmin etmək üçün təbii qidalanma mənbəyinin olması müəyyən edilməlidir. Bu məsələlərin aydınlaşdırılması təbii lay rejiminin müəyyən edilməsinə kömək edə bilər. Laya süni təsiretmə prosesinin effektivliyini müəyyən etmək üçün müxtəlif variantlar seçilməli və bunun üçün sərhəd şərtləri dəyişdirilməlidir. Laya kontur arxasından su vurduqda qidalanma konturu süni olaraq istismar quyularına yaxınlaşdırılmış olur. Süni yaradılmış qidalanma konturunda (injeksiya quyularının cərgəsində) təzyiqin və vurulacaq suyun miqdarından asılı olaraq işlənmə variantını dəyişdirmək olar. Qaz papağına qaz vurduqda isə orada təzyiqin düşməsi laydan çıxarılaçaq neftin və vurulacaq qazın miqdarından asılıdır. Sonra

lay rejiminin kateqoriyasından asılı olaraq quyuların yerləşmə sxemi müəyyən edilməlidir. Layda quyular iki sxem üzrə:

1) bərabər şəbəkə sxemi ilə;

2) cərgələrlə (bərabər olmayan şəbəkə) yerləşdirilə bilər.

Qabaqlar lay rejiminin kateqoriyasından asılı olmayaraq layda quyular bərabər şəbəkə sxemi ilə yerləşdirilirdi. Əsas olaraq iki cür bərabər şəbəkə sxemi tətbiq edilir:

1) bərabər kvadratlar şəbəkəsi;

2) bərabər üçbucaqlar şəbəkəsi. Quyular arasındakı məsafə eyni götürüldükdə üçbucaqlı şəbəkədə dördbucaqlı şəbəkəyə nisbətən quyuların sayı çox olur.

Axır zamanlarda quyuların yerləşdirilmə qaydasının lay rejiminin kateqoriyasından asılı olduğu müəyyən edilmişdir. Layda quyuları elə qaydada yerləşdirmək lazımdır ki, enerji mənbəyindən mümkün qədər maksimal və bərabər istifadə edilsin. Bu qaydaya görə ancaq konturu hərəkət etməyən laylarda (əsasən olaraq qravitasiya və həll olmuş qaz rejimlərində) quyuları bərabər şəbəkə sxemi üzrə yerləşdirmək lazımdır, çünki belə laylarda enerji mənbəyi neftlilik konturunun bütün sahəsi üzrə bərabər olaraq təsir edir. Konturu hərəkət edən laylarda (əsasən basqı rejimlərində) isə quyular yatağın formasından və neftlilik konturunun hərəkət etməsi xarakterindən asılı olaraq cərgələrlə yerləşdirilməlidir. Quyular cərgəsi neftlilik konturuna paralel olmalıdır, çünki belə rejimlərdə enerji mənbəyi neftlilik konturunun arxasında yerləşir. Bir cərgədə olan quyular arasındakı məsafənin bərabər və cərgənin neftlilik konturuna paralel götürülməsi, eyni zamanda neftlilik konturunun nisbətən bərabər hərəkət etməsini təmin edir və bununla da su dillərinin vaxtından tez əmələ gəlməsinin qarşısı alınır. Yatağın neft ehtiyatından maksimum istifadə edilməsi üçün istismar quyularının axırncı cərgəsi yatağın ən yuxarı hissəsində (su basqısı rejimində), yaxud ən aşağı hissəsində (qaz basqısı rejimində) yerləşdirilməlidir. Əgər lay eyni zamanda qaz və su basqısı rejimlərində istismar edilirsə, quyuların axırncı cərgəsi qaz və suyun eyni zamanda çat-

diği xətt üzərində olmalıdır. İşlənmə sistemi variantlarını seçdikdə cərgələrin sayı ən azı üç variantda götürülməlidir. Quyular sayının və cərgələrdə quyular arasındakı məsafənin hidrodinamik hesablanması mümkün olmadıqda cərgədəyərləşdiriləcək quyuların sayı, yəni quyular arasındakı məsafə də bir neçə variantda götürülməlidir. İşlənmə variantlarını seçdikdə etə etmək lazımdır ki, səmərəli işlənmə sistemi həmin variantların daxilində olsun, bu da layihələndiricidən böyük bacarıq tələb edir. Layda yerləşdiriləcək cərgələrin işə salınması ardıcılığı müxtəlif variantlarda ola bilər.

1) cərgələr bir-bir növbə ilə işə salınır, yəni eyni zamanda bir cərgə işləyir. Birinci cərgə sulaşdıqdan və işdən çıxdıqdan sonra ikinci cərgə, ondan sonra üçüncü. nəhayət bu qayda ilə axırncı cərgə istismar edilir;

2) eyni zamanda iki cərgə işləyir;

3) eyni zamanda üç cərgə istismar edilir.

Ümumiyyətlə, eyni zamanda işləyən cərgələrin sayının üçdən artıq götürülməsi məsləhət görülmür. Həmin üç cərgənin vasitəsilə layın enerjisindən tam istifadə edilir. Beləliklə, üçüncü cərgə yatağı ekranlaşdırmış olur. Layda üçdən artıq cərgə götürüldükdə, ümumi hasilatın artmasına çox az təsir etdiyindən iqtisadi cəhətcə də səmərəli olmur. Cərgələrin növbə ilə işə salınması nəticəsində lay mərhələlərlə işlənir. Bir mərhələdən digər mərhələyə keçilməsi hər dəfə xarici cərgənin sulaşması və yeni cərgənin işə salınması ilə müəyyən edilir.

**3. İşlənmə sistemi variantlarının əsas texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.** Lay haqqında toplanmış geoloji-fiziki məlumat və sərhəd şərtləri əsasında hidrodinamik hesablamalarla seçilmiş işlənmə variantlarının əsas texniki göstəriciləri müəyyən edilir. Hidrodinamik hesablamalar nəticəsində aşağıdakı məsələlər həll edilir:

1) quyuların yerləşdirilməsi (quyuların sayı və cərgələr arasındakı məsafənin təyini);

2) quyudibi təzyiqlə geoloji-texniki şərtlərə əsasən verildikdə quyuların debitinin, yaxud, əksinə həmin şərtlərə görə quyuların debiti verildikdə, quyudibi təzyiqinin hesablanması. Bu məsələ qarışıq da həll edilə bilər;

3) laya süni təsir prosesi nəzərdə tutulan variantlarda, yuxarıdakı hesablamalardan əlavə injeksiya quyularının sayı, onların yerləşdirilmə qaydası, işlək agentin miqdarı və onun vurulma təzyiqlə müəyyən edilməlidir;

4) yuxarıdakı hesablamaların nəticəsində seçilmiş variantlardan əsas texniki göstəricilər, yəni quyular və cərgələrin sayından, laya süni təsir prosesindən asılı olaraq laydan neft çıxarılmasının dəyişməsi dinamikası müəyyən edilir.

4. İşlənmə variantlarının iqtisadi göstəricilərinin müəyyən edilməsi.

Səmərəli işlənmə sistemini müəyyən etmək üçün eyni zamanda seçilmiş variantların aşağıdakı iqtisadi göstəriciləri də müəyyən edilməlidir:

1) əməyə tələbat;

2) metala tələbat;

3) kapital qoyuluşu;

4) istismar xərcləri;

5) neftin maya dəyəri.

Hesablama nəticəsində həmin göstəricilərin quyuların sayından və onların yerləşdirilmə qaydasından, süni təsir üsulundan daimi asılılığı müəyyən edilmiş olur. İşlənmənin iqtisadi göstəricilərinə quyuların sayı və onların yerləşmə qaydasından əlavə quyuların konstruksiyası, qazıma texnikası, istismar fonduna xidmət edilməsi və başqa amillər də təsiredir. Lakin həmin amillər bütün işlənmə variantlarında özünü eyni dərəcədə göstərir. İşlənmə variantlarının iqtisadi cəhətcə səmərəli olmasını aşkar etmək üçün onların iqtisadi göstəriciləri əvvəlcədən verilmiş əsaslara görə ümumi bərabər şəraitdə aparılmalıdır.

4. Müxtəlif işlənmə sistemi variantlarının müqayisəsi və səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsi.

Seçilmiş işlənmə sistemi variantlarının əsas texniki-iqtisadi göstəricilərini müəyyən etdikdən sonra səmərəli işlənmə sistemini seçmək olar. Elə hal ola bilər ki, işlənməsi layihələndirilən neft yatağından tələb olunan neft hasilatı, başqa neft yataqlarının hasilatından asılı olmayaraq verilsin. Belə olduqda işlənmə variantlarının texniki-iqtisadi göstəricilərini müqayisə edərək tələb olunan hasilatı təmin edən, ən az xərc tələb edən, yüksək neft vermə əmsalı olan işlənmə sistemini seçmək lazımdır. Lakin əksər hallarda neft yataqları iqtisadi cəhətcə bir-biri ilə əlaqədar olur və onlar iqtisadi qruplara ayrılır. Ona görə də, verilmiş yatağın səmərəli işlənmə sistemini seçdikdə onunla iqtisadi əlaqədə olan digər yataqların xüsusiyyəti nəzərə alınmalıdır. Belə hallarda əvvəlcə neft hasilatı ayrı-ayrı qruplar üzrə paylanmalıdır. Hasilatı qruplar üzrə payladıqda neftin nəqlinə minimum xərc sərf olunması təmin edilməlidir. Sonra qrup üzrə verilmiş hasilat həmin qrupa daxil olan neft yataqları üzrə paylanmalıdır. Yataqlar üzrə hasilatı payladıqda elə etmək lazımdır ki, bütün qrup üzrə xərc ən az olsun. Bunun yerinə yetirilməsi üçün qrupa daxil olan neft yataqları üçün işlənmə variantları seçilməli və onların texniki-iqtisadi göstəriciləri müəyyən edilməlidir.

#### 5. İşlənmə sisteminin sxemləşdirilməsi.

Hidrodinamik hesablamaları asanlaşdırmaq məqsədilə layı xarakterizə edən parametrlərin orta qiymətindən istifadə edilməli və layın həndəsi quruluşu sadələşdirilməlidir. Belə sadələşdirmədə hesablamaların nəticəsi təxmini olacaqdır. Lakin sadələşmədən alınan xəta lay parametrlərinin tapılma xətasından az olacaqdır. Daha dəqiq hesablamaları elektrointegratorda aparmaq olar: 1. Neft yataqlarının forması çox müxtəlif ola bilər. Lakin yatağın forması nə şəkildə olursa olsun, onu zolaqvarı və dairəvi yataqlarla, yaxud onların qarışığı ilə əvəz etmək olar. Aşağıda müxtəlif formalı yatağın dairəvi və zolaqvarı yataqlarla, yaxud onların qarışığı ilə əvəz edilməsi halları verilmişdir:

1) ovalvarı yataqda oxların nisbəti; olduqda, onu dairəvi yataqla əvəz etmək olar;

2) ovalvarı yataqda oxların nisbəti  $a/v < 1/3$  olduqda onu zolaqvarı yataqla əvəz etmək olar. Belə əvəz etmədə zolaqvarı yataq dörd tərəfdən qidalanmış olur.

Təcrübədə yatağın periklinal hissəsinin keçiricilik əmsalı nisbətən az olur, ona görə də yatağı iki tərəfdən qidalanan zolaqvarı yataq kimi qəbul etmək olar. Yatağı sxemləşdirdikdə:

a) ümumi neft ehtiyatları;

b) neftlilik konturlarının perimetrləri;

c) layda qazılacaq quyuların ümumi sayı;

ç) ayrı-ayrı quyular cərgəsində quyuların sayı;

d) hər cərgəyə düşən neft ehtiyatı həqiqi və sxemləşdirilmiş yataq üçün bərabər olmalıdır.

Son zamanlaradək yatağın formasını sxemləşdirdikdə ancaq oval sahəsinin dairə sahəsinə bərabər olması şəraitindən istifadə edilirdi. Lakin elektrointegratorda aparılan tədqiqat nəticəsində ovalı dairə ilə əvəz edərkən, onların ancaq sahələrini bərabər götürdükdə, quyuların həqiqi hasilatı ilə hesablamadan alınan hasilat arasında böyük fərq alındığı aşkar olmuşdur.

Ovalı çevrə ilə əvəz edərkən onların parametrlərini bərabər götürdükdə isə həqiqi hasilatla hesablamadan alınan hasilat arasında çox az fərq alındığı aşkar edilmişdir. Ovalın perimetri çevrənin perimetrinə bərabər olduqda çevrənin daxilindəki sahənin ovalın sahəsindən böyük olacağı aydındır. Onların sahələrinin bərabər olması üçün dairənin əvəzinə halqa, yəni ortası çıxarılmış dairə götürülməlidir.

İstismar zamanı daxili neftlilik konturu quyudibinə çatdıqda quyu sulaşmağa başlayacaqdır. Xarici neftlilik konturu quyuya çatdıqda isə, demək olar ki, quyu tamamilə suya keçəcəkdir. Bircinsli layda quyuların tamamilə sulaşmasını gözləmək məsləhət görünür, çünki belə olduqda, daxili cərgələrə su basqısının təsiri və onların debiti xeyli azalır, ümumi hasilatda suyun faizi isə çoxalır.

Sulaşmış quyular cərgəsi istismardan çıxarıldıqda daxili cərgələrdə quyuların hasilatı artır və ümumi hasilatda suyun faizi azalır. Lakin yatağın oxunda yerləşmiş axırncı quyular cərgəsinin istismarı ümumi hasilatda su faizinin maksimum qiymətinə çatana qədər davam etməlidir. Xarici və daxili neftlilik konturları arasındakı məsafə layın mailliyindən və onun yatım bucağından asılıdır. İstismar zamanı hər iki konturun yerini dəyişmə sürəti və quyulara çatma müddəti müxtəlif ola bilər. Hidrodinamik hesablamalarda məsələni sadələşdirmək məqsədilə ancaq bir neftlilik konturundan istifadə edilir. Əgər layı üfüqi, su-neft kontaktının isə onun daban və tavanına normal olduğunu qəbul etsək, kontaktı üfüqi yox, şaquli qəbul etmiş oluruq. Belə olduqda ancaq bir neftlilik konturu olacaqdır (bu, fiktiv neftlilik konturudur). Layın yatım bucağı böyük olarsa, fiktiv neftlilik konturundan istifadə etdikdə xəta az olar. Daxili neftlilik konturu quyudibinə çatdıqdan sonra quyunun hasilatında suyun faizi artmağa başlayacaqdır. Xarici quyular cərgəsinin ümumi hasilatında suyun faizi müəyyən qiymətə ( $n_{su}$ ) çatdıqda, həmin quyuların istismarı dayandırılır. Quyular dayandırılan momentdə su-neft kontaktının vəziyyətini müəyyən edək. Məsələni sadələşdirmək məqsədilə xarici və daxili neftlilik konturlarının bərabər sürətlə hərəkət etdiyini fərz edək, belə olduqda su-neft kontaktı həmişə üfüqi vəziyyətdə qalacaqdır.

#### 14. Neftqazçıxarma sənayesi müəssisələrində istehsal xərclərinin formalaşması

##### Suallar:

1. İstehsala çəkilən xərclərin tərkibi, quruluşu və təsnifatı.
2. Xərclərin tərkibi və quruluşu sahələrinin xarakterik xüsusiyyətləri. İstehsal xərclərinin əlamətlərə görə təsnifləşdirilməsi. Xərc maddələrinin nomenklaturası və məzmunu.

3. Neftqazçıxarma sənayesində məhsul vahidinə düşən xərclərin formalaşması. Quyuların inşasının maya dəyəri.
4. Ayrı-ayrı xərc maddələrinin hesablanması. Vaxtdan asılı olan xərclər günlük iş qiymətinin təyini. Qazma həcmindən asılı olan xərclərin hesablanması.
5. 1 metr qazma gedişinin smeta dəyəri. Qazma sürətinin artması ilə əlaqədar olaraq qazma işlərinin çəkilən xərclərin hesablanması.
6. Material xərclərinin ümumi məbləğinin təyini.
7. Neft və qaz hasilatının maya dəyəri. Neft hasilatının maya dəyəri müəyyən olunması üçün sənədlərin tərtibi. Maya dəyərinin kalkulyasiyası.
8. Əmtəəlik məhsulun maya dəyəri göstəricisinin hesablanması sxemi.
9. Neft, qaz və neft məhsullarının saxlanması və nəqli müəssisələrində istehsal xərcləri və maya dəyəri.
10. Neft yataqlarının istismarı zamanı məhsulun sulaşmasının enerji xərclərinin səviyyəsinə təsirinin müəyyən edilməsi. İstehsal xərclərinin idarə edilməsi və istehsalın zərərsizlik həddinin hesablanması.

#### İstehsala çəkilən xərclərin tərkibi, quruluşu və təsnifatı.

İstehsal prosesi özlüyündə yalnız məhsulun yaradılması deyil, eyni zamanda həmin məhsula çəkilən canlı və maddiləşmiş əmək məsrəflərini də əks etdirir.

Hər bir müəssisə öz fəaliyyəti prosesində məhsul istehsalı və satışı, dövrüyyə vəsaitləri və əsas fondların sadə və geniş təkrar istehsalına, öz kollektivinin sosial inkişafı və s. müəyyən səviyyədə material pul məsrəfləri sərf edir. Məhsul istehsalı və satışına çəkilən xərclərin tərkibinə aşağıdakılarla əlaqədar olan xərclər daxildir.

- məhsulun istehsalı texnologiyası və istehsalın təşkili ilə əlaqədar olan xərclər;
- təbii resurslardan istifadəyə görə xərclər;

- istehsalın hazırlanması və mənimsənilməsi xərcləri;
- istehsal prosesinə xidmət xərcləri;
- sınaq eksperimental işlərin aparılmasına, səmərələşdirici təkliflərə görə çəkilən xərclər;
- normal əmək şəraiti və texniki təhlükəsizliyin təmin edilməsi ilə əlaqədar olan xərcləri;
- məhsulun satışı ilə bağlı olan xərclər;
- istehsalın idarə edilməsi xərcləri
- sair xərclər.

Müəssisənin bütün xərcləri içərisində ən böyük xüsti çəkiyə malik olan məhsulun istehsalına çəkilən xərclərdir. Bu xərclərin məcmusu buraxılan məhsulun müəssisəyə neçəyə başa gəlməsini göstərir ki, bu da məhsulun istehsal maya dəyəri adlanır. Müəssisə eyni zamanda bununla yanaşı məhsulun satışı ilə əlaqədar olan xərcləri, daha doğrusu istehsaldan kənar xərcləri də (məhsulun daşınması, saxlanması, qablaşdırılması, reklam və s.) həyata keçirir. İstehsal maya dəyəri və istehsaldan kənar xərclərin cəmi məhsulun tam və ya kommersiya maya dəyərini əmələ gətirir.

**2. Xərclərin tərkibi və quruluşu sahələrinin xarakterik xüsusiyyətləri.** İstehsal xərclərinin əlamətlərə görə təsnifləşdirilməsi. Xərc maddələrinin nomenklaturası və məzmunu.

Məhsulun maya dəyərini formalaşdıran xərclər aşağıdakı iqtisadi elementlər üzrə qruplaşdırılır.

1. Material xərcləri;
2. Əməyin ödənilməsinə çəkilən xərclər;
3. Sosial sığortaya ayırmalar
4. Amortizasiya ayırmaları
5. Sair xərclər

Material xərclərinə aşağıdakıların satın alınmasına çəkilən xərclər daxildir:

a) istehsal prosesində istifadə edilən xammal, əsas və köməkçi materiallar

b) ehtiyat hissələri, kompleksləşdirici məmulatlar və qablaşdırma materialları

c) kənar təşkilatlar və yaxud fərdi sahibkarlar, həmçinin özünün struktur bölmələri tərəfindən yerinə yetirilən işlər və xidmətlər

d) təbiəti müharizə qurğularının istismarı və saxlanması

Müəssisədə material xərclərinin məbləği istehsal prosesi zamanı yaranan qayıtdan tullantıların dəyəri həcmində azaldılır. Əgər qayıtdan tullantılar əgər əsas və yaxud köməkçi istehsalda istifadə edilirsə, müəyyən edilmiş qiymətlərlə tənzimlənir.

Əməyin ödənilməsinə çəkilən xərclərə isə aşağıdakılar aid edilir.

a) müəssisədə əməyin ödənilməsi forması və sistemə uyğun olaraq tarif stavkası, vəzifə maaşları üzrə ayırmaların məbləği;

b) istehsalın nəticələrinə görə mükafatlar, tarif stavkalarına əlavələr

c) bayram və istirahət günlərində işləyənlərə, peşələrin qovuşması, çox növbəli iş rejimi, gecə növbəsinə görə verilən əlavələr

Sosial sığorta ayırmaları müəssisə üzrə hesablanmır. Əmək haqqı fondunun müəyyən faizi məbləğində müəyyən edilir.

Amortizasiya ayır malarının məbləği əsas istehsal fondlarının qeyri-maddi aktivlərin balans dəyəri və müəyyən olunmuş amortizasiya normalarına əsasən hesablanır. Təbii ki, bu zaman əsas fondların aktiv hissəsi üçün sürətləndirilmiş amortizasiya siyasəti nəzərə alınır.

Sair xərclərin tərkibinə aşağıdakılar daxil edilir.

- qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada vergilər, yığımlar, bütçədən kənar fondlara ayırmalar;

- əsas istehsal fondlarının tərkibində nəzərə alınan əmlakın məcburi və könüllü sığortası üzrə ödəmələr;

- mənzil və təsərrüfat sferaları üzrə obyektlərə xidmət üzrə xərclər;

- marketing üzrə xərclər (satış bazarının öyrənilməsi, reklam, yarmarka və sərgilərdə iştirak etmək və s.);

- rabitə, bank, auditor xidmətinə görə xərclər;

- əsas istehsal fondlarının, istehsal sahələrinin icarəsinə görə ödənişlər;
- bank kreditlərinə görə faiz ödənişləri
- ezamiyyət xərcləri
- kadrların hazırlanması və yenidən hazırlanması ilə əlaqədar olan xərclər;
- müxtəlif təmir növlərinin aparılması üçün ehtiyat vəsaitləri-təmir fondu.

Yuxarıda göstərilən bütün xərclərin daha düzgün uçotu, planlaşdırılması və təhlili üçün xərclər aşağıdakı əlamətlər üzrə təsnifləşdirilir.

- a) istehsal prosesindəki iqtisadi roluna görə. Bu əlamətə görə xərclər əsas və qayımə xərclərinə bölünür.
- b) ayrı-ayrı məhsulların maya dəyərinə daxil edilməsi üsuluna görə. Bu əlamətə görə xərclər birbaşa və dolay xərclərə bölünür.
- c) istehsalın həcmindən dəyişilməsindən asılılığına görə. Bu əlamətə görə xərclər dəyişən və sabit xərclərə bölünür.
- d) əmələ gəlmə yerinə görə. Bu əlamətə görə xərclər istehsal sahəsi, sex və müəssisə istehsal xərclərinə bölünür.

Xərclərin əsas və qayımə xərclərinə bölünməsinə şərtləndirən əsas amil həmin xərclərin istehsal prosesi ilə eyni dərəcədə əlaqəsi olmamasıdır, yəni həmin prosesdə onların iqtisadi rolu müxtəlifdir. Onlardan biri texnoloji proseslərin həyata keçirilməsi ilə bilavasitə əlaqədar olduğuna görə əsas xərclər, digəri isə istehsalın təşkili, idarə edilməsi və ona xidmətlərlə əlaqədar olduğundan qayımə xərcləri adlanır.

Əsas xərclərə xammal və material, texnoloji məqsəd üçün yanacaq və enerji xərcləri, əsas fondların amortizasiyası, istehsal fəhlələrinin əsas və əlavə əmək haqları, ictimai sığorta ayırımları daxildir. Bu xərclər istehsal edilən məhsulun maddi əsasını əmələ gətirir. Qayımə xərclərinin tərkibinə isə sex və ümumzaxod xərcləri, məhsulun satışı üzrə xərclər, kadrların hazırlanması üzrə çəkilən xərclər daxildir. Bu əlamətə görə təsnifatda başlıca məqsəd əsas is-

tehsal prosesi ilə əlaqədar olan xərcləri həmin prosesin idarə edilməsi və ona göstərilən xidmətlərlə əlaqədar olan xərclərdən fərqləndirməkdən ibarətdir.

Xərclərin birbaşa və dolay xərclərə bölünməsi məhsulun maya dəyərinə xərclərin aid edilməsi üsuluna görə müəyyən edilir və bütün sənaye sahələri üçün vahid olmayıb müəssisənin sahə xüsusiyyətindən, ixtisaslaşma səviyyəsindən asılıdır. Əgər müəssisə yalnız bir məhsul növü istehsal edirsə istehsal prosesində yaranan bütün xərclər bilavasitə və tam olaraq həmin məhsula aid edilir. Əgər müəssisədə bir neçə növ məhsul buraxılırsa bu zaman bütün xərclər ayrı-ayrı məhsullar üzrə eyni səviyyədə daxil edilmir. Belə ki, xərclərin bir hissəsi, o cümlədən xammal və materiala çəkilən xərclər, yanacaq və enerji xərcləri, istehsal fəhlələrinin əmək haqqı xərcləri hər bir məhsul növünə daxil edilir və birbaşa xərclər adlanır. Xərclərin digər hissəsi isə əsasən istehsalın təşkili və idarə edilməsi ilə əlaqədar olan xərclər olub ayrı-ayrı məhsullar arasında şərti olaraq hər hansı əlamətə görə bölüşdürülür ki, həmin xərclər də dolay xərclər adlanır. Bu xərclərə avadanlığın saxlanması və istismar xərcləri, cari təmir xərcləri, ümumi idarəetmə xərcləri aiddir.

Xərclərin dəyişən və sabit xərclərə bölünməsi istehsal olunan məhsulun həcmindən asılı olaraq xərclərin müxtəlif cür dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Xərclərin bəziləri istehsal olunan məhsulun həcmindən azalması və yaxud artmasına mütənəsib olaraq azalır və yaxud artır. Xərclərin digər hissəsi isə hasil edilən məhsulun həcmindən artmasından (azalmasından) asılı olmayaraq demək olar ki, dəyişilmir, sabit qalır. Sabit xərclər istehsalın həcmindən dəyişilməsindən asılı olmayan xərclərdir. Lakin əslində bu heç də belə deyildir. Belə ki, bütün xərclər istehsal olunan məhsulun həcmindən asılıdır, lakin bu asılılıq dərəcəsi müxtəlifdir. Ona görə də bu xərcləri şərti-sabit və şərti-dəyişən xərclər kimi adlandırmaq daha düzgün olardı. Şərti-dəyişən xərclərə əsasən xammal və material xərcləri, istehsal fəhlələrinin əmək haqqı xərcləri, texnoloji məqsədlər üçün yanacaq və enerji xərcləri və s. daxildir. Şərti-sabit xərclərə isə əsas istehsal

fondlarının amortizasiyası, işıqlandırma və isitmə məqsədləri üçün enerji xərcləri, idarəetmə ilə bağlı olan xərclər daxildir.

Məhsulun maya dəyərində daxil olan xərclərin cynicmslilik səviyyəsinə görə sadə və kompleks xərclər biri-birindən fərqləndirilir. Amortizasiya xərcləri, əmək haqqı, yanacaq və enerji xərcləri yalnız bir elementdən ibarət olduğu üçün sadə xərclər adlanır. Avadanlıqların saxlanması və istismarı ilə əlaqədar olan xərclər, cari təmir xərcləri, istehsalıdan kənar xərclər, bir neçə xərc elementindən ibarət olduğu üçün kompleks xərclər adlanır. Məsələn avadanlıqların saxlanması və istismarı kimi kompleks xərcin tərkibinə amortizasiya ayrılmaları, bu avadanlıqlara xidmət edən fəhlələrin əmək haqqı, onlarla bağlı köməkçi material xərcləri daxildir.

Xərclərin əmələ gəlmə yerlərinə görə sex, istehsal və tam dəyərini bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Sex maya dəyəri konkret məhsulun istehsalı ilə bağlı olan sex xərclərini özündə əks etdirir. İstehsal maya dəyəri sex maya dəyərini üzərinə ümumi istehsal xərclərini əlavə etməklə müəyyən edilir. Tam maya dəyərini hesablamaq üçün istehsal maya dəyərini üzərinə istehsalıdan kənar xərcləri yəni məhsulun satışı ilə əlaqədar olan xərcləri əlavə etmək lazımdır.

Maya dəyərini quruluşu ümumi xərclərdə ayrı-ayrı xərc maddəsinin və yaxud xərc elementinin nisbətini xarakterizə edir. Maya dəyərini quruluşuna adətən iki aspektdə: xərc elementləri və xərc maddələri və yaxud kalkulyasiya xərc maddələri üzrə baxılır. Xərclərin iqtisadi elementlər üzrə qruplaşdırılmasından istehsal xərcləri smetasının tərtibi zamanı istifadə edilir. Xərclərin kalkulyasiya xərc maddələri üzrə qruplaşdırılması xərclərin əmələgəlməsi yeri və təyinatına görə birləşdirilməsinə imkan yaradır. Bundan maya dəyərini kalkulyasiya tərtib edirlərkən istifadə edilir. Kalkulyasiya istehsal olunan bütün məhsula və yaxud məhsul vahidinə sərf edilən bütün material, əmək resursları və pul vəsaitlərinin yığcam və əyani sürətdə əks olunmasını xarakterizə edir.

3. Neftqazçıxarma sənayesində məhsul vahidinə düşən xərclərin formalaşması. Quyu inşasının maya dəyəri.

Xərclərin tərkibi və quruluşu ayrı-ayrı sahələrin xarakterik xüsusiyyətlərindən asılı olar bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Ona görə də sənaye sahələri aşağıdakı əlamətlərə görə qruplaşdırılır.

**Birinci qrup:** əmək tutumlu sahələr. Belə sahələrdə məhsulun istehsalına sərf edilən ümumi xərclərdə əmək haqqı və sosial sığortaya ayrılmaları xərcləri daha yüksək xüsusi çəkiyə malik olur. Bu sahəyə kömür, torf və digər sahələri aid etmək olar.

**İkinci qrup:** materialtutumlu sahələr. Bu sahələrdə xərclərin ümumi həcmində xammal, əsas və köməkçi material xərcləri, komplektləşdirici məmulatların dəyəri daha böyük çəkiyə malik olur ki, buraya da əsasən neft emalı, maşınqayırma sənayesini aid etmək olar.

**Üçüncü qrup:** enerji tutumlu sahələrə burada yanacaq və enerji xərcləri daha böyük xüsusi çəkiyə malik olur. Buraya əlvan metallurgiya, kimya sənayesinin sahələri, elektroenergetika sənayesi daxildir.

**Dördüncü qrup:** kapitallı (fondtutumlu) sahələr. Bu sahələrdə maya dəyərini quruluşunda amortizasiya xərclərinin payı nisbətən yüksək olur. Buraya neftqazçıxarma, qaz, hidroenergetika sənayesini aid etmək olar.

Quyu inşasının maya dəyəri qazma müəssisələrində quyu inşası üzrə müəyyən olunmuş həcmdə işlərin yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutululan bütün xərclərin məbləğiəni əks etdirir. Qazma işlərinin maya dəyəri hesablanan zaman aşağıdakılar müəyyən edilir.

- a) smeta qiymətində qazma işlərinin həcmi,
- b) əsas, köməkçi və yardımcı istehsalatın qayım xərcləri
- c) quyuların inşası üzrə yekun xərclər

Qazma işləri həcmi smeta dəyərini hesablamaq üçün quyuların inşasında texniki layihələrin smetası baza rolunu oynayır. Quyuların inşası smetası bu işlərin yerinə yetirilməsi üçün sərf olu-

nan xərclərlə müəyyən edilir və qazma müəssisələri ilə neftqazçıxarma idarələri arasında müqavilə bağlamaq üçün əsas hesab olunur. Smeta-maliyyə sənədləri quyuların konstruksiyası, qazmanın texnologiyası və təşkili, qazma sürəti və digər məsələləri özüündə əks etdirən quyuların inşası üçün texniki layihələr əsasında tərtib edilir. Quyu inşasına çəkilən xərclər smeta-maliyyə hesabatları əsasında müəyyən edilir. Quyuların inşasına hazırlıq işləri, avadanlıqların quraşdırılması və sökülməsi, tikililərin aparılması üçün smeta-maliyyə hesabatları mövcud metodika əsasında tərtib edilir.

4. Ayrı-ayrı xərc maddələrinin hesablanması. Vaxtdan asılı olan xərclər günlük iş qiymətinin təyini. Qazma həcmindən asılı olan xərclərin hesablanması.

Ayrı-ayrı xərc maddələrinin hesablanması aşağıdakı kimi aparılır.

$$X_i = Q_i (q_i + m \cdot d) + Q_i (q_i - q_m),$$

$X_i$  –  $i$ -ci maddə üzrə inşaat xərcləri;

$Q_i$  –  $i$ -ci maddə üzrə işlərin fiziki həcmi;

$q_i$  –  $i$ -ci maddə üzrə iş vahidinin qiyməti;

$m$  – iş vahidinə düşən yükün miqdarı;

$d$  – layihədə nəzərdə tutulmuş məsafəyə 1 ton yükün nəql olunmasının dəyəri;

$q_i$  – iş vahidinə düşən buruğun yığılmasına görə iş qiyməti;

$q_m$  – iş vahidinə düşən qayıtdan materialların qiyməti.

Vaxtdan asılı olan xərclər günlük iş qiymətini qazma işlərinin miqdarına vurmaqla hesablamaq olar.

$$X_{vi} = \sum_{j=1}^k q_i T_j$$

$X_i$  –  $i$ -ci xərc maddəsi üzrə vaxtdan asılı olan xərcləri;

$q_i$  –  $i$ -ci maddə üzrə iş qiyməti, manatla;

$T_j$  –  $j$ -cu kalon üzrə qazma işlərinin miqdarıdır.

Vaxtdan asılı olan ümumi xərclər isə aşağıdakı kimi hesablanır.

$$X_{vi} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k q_i T_j,$$

burada  $m$  – xərc maddələrinin sayı;

$k$  – kolonların sayıdır.

Gücə qoşulmaya görə ödəniş, transformator və yüksək gərginlikli mühərriklərin müəyyən olunmuş güclərini qazma işlərinin miqdarına və 1kvt saatın qiymətinə baxmaqla hesablamaq olaraq

$$X_g = W \cdot t_{q.de},$$

Qazma həcmindən asılı olan xərclər isə aşağıdakı kimi hesablanır

$$X_{vi} = \sum_{j=1}^k M_{ij} q_i,$$

burada  $M$  – müəyyən kolonlar üzrə sərf olunan materialların miqdarı;  $q_i$  – həmin material vahidlərinin qiymətidir.

$k$  – quyuda olan kolonların sayıdır.

5.1 metr qazma gedişinin smeta dəyəri. Qazma sürətinin artması ilə əlaqədar olaraq qazma işlərinin çəkilən xərclərin hesablanması.

1 metr qazma gedişinin smeta dəyəri aşağıdakı kimi hesablanır.

$$X_g = \frac{\sum_{i=1}^n X_{gi} S_i}{\sum_{i=1}^n S_i K_i}$$

$S_i$  – qazılması nəzərdə tutulan  $i$ -ci qrup quyuların sayıdır;

$h_i$  –  $i$ -ci qrup quyuların orta dərinliyidir;

$n$  – quyu qrupunun sayıdır.

Plan smeta dəyəri ya planlaşdırılan ilə tərtib və təsdiq edilmiş işçi layihənin smetası üzrə, ya da hesabat ilinin göstəricilərinə qazmanın kommersiya sürəti, quyuların dərinliyi, geoloji və texniki xarakterli digər amillərin təsiri nəzərə alınmaqla müəyyən düzəlişlər etməklə hesablanır.



Qazma işləri həcmnin plan smeta dəyəri qazma üsulları üzrə bir metr kəşfiyyat və istismar qazmalarının smeta dəyərinin orta kəmiyyətini quyuların kəşfiyyat və istismar qazma gedişləri üzrə plan həcminə vurmaqla hesablanır.

$$X_{s,i,t+1} = X_s Q_{k,t} + 1,$$

Quyuların inşası maya dəyəri isə aşağıdakı kimi hesablanır.

$$X_{t+1} = X_{s,t+1} - M - \Delta X_{2+1},$$

burada  $X_{s,i,t+1}$  – qazma işlərinin smetra dəyəri;

$M$  – planlaşdırılan mənfəətin məbləği

$\Delta X_{2+1}$  – daxili ehtiyatlar hesabına maya dəyərinin azalmasıdır.

Qazma işlərinin göstəricilərinin və maya dəyərinin aşağı salınmasını təmin edən tədbirlərdən biri də qazma müəssisəsinin innovasiya fəaliyyətidir. Onun təsiri altında qazmanın sürəti artır, vaxtdan asılı olan xərclər isə xeyli azalmış olur və material xərclərinə qənaət əldə edilir. Qazma sürətinin artması hesabına maya dəyərinin azalması aşağıdakı düsturun köməyi ilə hesablanır.

$$\Delta X_q = \frac{\Delta T}{100} dt \cdot t + 1$$

$\Delta T$  – plan göstəricisi ilə müqayisədə qazma sürətinin artması hesabına qazma dərinliyinin qısalması, %

$d$  – quyuların inşası smetra dəyərinə vaxtdan asılı olan xərclərin xüsusi çəkisi, %

Qazma sürətinin artması ilə əlaqədar olaraq qazma işlərinin çəkilən xərclərin azalması vaxtdan asılı olan xərclər üzrə hesablanır.

$$\Delta X_q = \Delta T_q X_{q,v}$$

burada  $X_{q,v}$  – vaxtdan asılı olan xərclər üzrə qazma qurğusu işinin günlük (saatlıq) dəyəri;

6. Material xərclərinin ümumi məbləğinin təyini.

Materialların sərf norması və qiymətinin dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq maya dəyərinin azalması aşağıdakı kimi hesablanır.

$$\Delta X_{s,n} = (1 - \dot{I}_s \cdot \dot{I}_q) d_m,$$

burada  $\dot{I}_s$  və  $\dot{I}_q$  – uyğun olaraq sərf norması və qiymətin dəyişməsi indeksidir.

$d_m$  quyu inşası smeta dəyərinə material xərclərinin xüsusi çəkisidir.

Hər bir tədbir üzrə xərclərə qənaətin məbləğini hesablamaq lazım gəlir. Məsələn yeni baltalardan istifadə etməklə əlaqədar xərclərin dəyişməsi aşağıdakı kimi hesablanır.

$$\Delta X_b = \frac{q}{da} \cdot qa - \frac{q}{dv} \cdot qy,$$

Burada  $Q$  – qazma gedişinin həcmi, metrle;  $q_a$  və  $q_y$  – uyğun olaraq adı və yeni baltaların qiymətidir.

$d_a$  və  $d_y$  – uyğun olaraq adı və yeni baltaya düşən qazma keçididir.

Qoruyucu borular, sement, kimyavi reagentlər və s. üzrə xərclərin dəyişməsinə də analogi olaraq belə hesablamaq olar.

Material xərclərinin ümumi məbləği aşağıdakı kimi hesablanır.

$$X_m = \sum_{i=1}^n Q_i N_i q_i,$$

Burada  $Q_i$  – natural istifadə yerinə yetirilən işlərin həcmi;

$N_i$  – materialların sərf norması;

$q_i$  – material vahidinin qiymətidir;

$n$  – quyuların inşası zamanı sərf olunan material növlərinin sayıdır.

Neft və qaz hasilatının maya dəyərinə onların hasilatı prosesində istifadə edilən material, kimyəvi reagentlər, yanacaq, enerji,

əsas fondların amortizasiyası, əmək haqqı və digər xərclər öz əksini tapır.

Neftqazçıxarma müəssisələrində xərclərin tərkibi, qruplaşdırılması və təsnifatı sahənin özünə məxsus aşağıdakı xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir:

- texnoloji proses zamanı eyni vaxtda iki məhsul: neft və qaz hasil edilir ki, bu da öz növbəsində ümumi xərclərin onlar arasında bölüşdürülməsi zəruriyyətini yaradır.

- texnoloji proses zaman yalnız hazır məhsul istehsal olunur, yarım fabrikat və bitməmiş istehsal mövcud olunur;

- əsas istehsal prosesi müəyyən ardıcılıqla: lay təzyiqinin saxlanması, quyudan mayenin çıxarılması, neft və qazın yığılması və nəqli, onların kompleks hazırlanması, hasil edilən mayenin lazım olan məntəqələrə vurulması həyata keçirilir.

- əsas texnoloji prosesin avtomatlaşdırılmış rejimdə aparılması;

- istismar yataqları üzrə dağ-mədən şəraitinin pisləşməsi ilə əlaqədar quyuların debitinin azalması, quyuların qeyri rentabelli olması və məhsulun maya dəyərinin həddən çox artması ilə əlaqədar olaraq istismar quyu fondunun bir hissəsinin konservasiya edilməsi və fəaliyyətsiz quyu fonduna keçməsi;

- fəaliyyətsiz quyu fondunun azaldılması və neft hasilatı həcmi artırılması məqsədilə geoloji-texniki tədbirlərin genişləndirilməsi və quyuların əsaslı təmir işlərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi.

7. Neft və qaz hasilatının maya dəyəri. Neft hasilatının maya dəyəri müəyyən olunması üçün sənədlərin tərtibi. Maya dəyərinin kalkulyasiyası.

Neft hasilatının maya dəyəri yataqların işlənməsi üzrə təsdiq edilmiş layihə sənədləri, müəssisədə məhsul vahidinə düşən xərc normativləri, fəaliyyətdə olan quyu fondu və digər normativ sənədlər əsasında hesablanır.

Neft hasilatı maya dəyərinə aşağıdakı xərclər daxildir.

1) neftin çıxarılması və hazırlanması, istehsalın təşkili və texnoloji xidmətlə bilavasitə əlaqədar olan xərclər;

2) faydalı qazıntılar hasilatına görə ödəmələr, torpaqların rekultivasiyasına və suya çəkilən xərclər, habelə ətraf mühitə müəyyən olunmuş həddən artıq zərərli tullantılar atılmasına görə ödəmələr;

3) istehsalın hazırlanması və mənimsənilməsi xərcləri. Bu xərclərə yeni neftqazçıxarma müəssisəsinin təşkili ilə əlaqədar olan hazırlıq işlərinə çəkilən xərclər, dağ-mədən işlərinin aparılması zamanı çirkənlənmiş ərazilərin təmizlənməsinə çəkilən xərclər, torpaqların rekultivasiyası ilə əlaqədar olan xərclər, hasil edilən xammalın daşınması üçün yeraltı boruların çəkilməsinə sərf edilən xərclər daxildir;

4) istehsalın təşkili və texnologiyasının təkmilləşdirilməsi ilə əlaqədar olan qeyri kapital xarakterli xərclər;

5) istehsal prosesinə xidmət üzrə çəkilən xərclər;

6) əsas istehsal fondlarının işçi vəziyyətdə saxlanması üçün çəkilən xərclər (texniki müayinə və qulluq üzrə xərclər, əsaslı orta və cari təmirə çəkilən xərclər);

7) kapital qoyuluşu hesabına həyata keçirilən əsas fondların modernizasiyası və rekonstruksiyasına çəkilən xərclər neft və qaz hasilatının maya dəyərinə daxil edilmir;

8) normal əmək şəraiti və texniki təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün çəkilən xərclər;

9) təbiəti mühafizə məqsədləri üçün əsas fondların saxlanması və istismar ilə əlaqədar olan cari xərclər;

10) istehsalın idarə edilməsi ilə əlaqədar olan xərclər. Buraya müəssisənin idarə aparatının saxlanması, xidməti avtomobil vasitələrinin saxlanması xərcləri də daxil olmaqla işçilərin material-texniki və nəqliyyat xidmətləri ilə bağlı olan xərcləri, habelə istehsal fəaliyyəti ilə əlaqədar ezamiyyət xərcləri daxildir;

11) kadrların hazırlanması və yenidən hazırlanması ilə əlaqədar olan xərclər. Buraya ixtisasartırma və kadrların yenidən hazırlanması sistemində istehsalatdan ayrılmaq şərti ilə təhsil olan işçilərə verilən ödənişlər, ali və orta ixtisas məktəblərinin axşam və qiyabi şöbələrində təhsil olan tələbə, magistrant və doktorantlara qa-

nunvericiliyə görə nəzərdə tutulmuş qaydada verilən məzuniyyətin ödənilməsi daxildir;

12) qanunvericiliklə müəyyən olunmuş hədd çərçivəsində bank kreditlərinə görə ödənişlər;

13) faktoring əməliyyatlarının aparılması üçün müqavilədə nəzərdə tutulan həddə bank xidmətlərinə görə ödənişlər;

14) qanunvericiliklə müəyyən olunmuş qaydada xüsusi büdcədən kənar fondlara ayırmalar;

15) formasına görə məhsulun maya dəyərinə daxil edilən;

16) qeyri-maddi aktivlərini köhnəlməsi;

17) qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş qaydada müəyyən edilən vergilər, yığımlar və digər məcburi ayırmalar.

Məhsulun faktiki maya dəyərinə isə eyni zamanda aşağıdakılar da daxil edilir:

- zay məhsuldan itkilər;

- istehsal daxili səbəblər üzündən yaranan boşdayanmalara görə itkilər;

- günahkar şəxslərin aşkar edilməsi mümkün olmadığı səbəbindən anbarda və istehsalatda material qiymətlilərinin çatışmaması.

İstehsala çəkilən xərclərin smetası iqtisadi xərc elementləri üzrə hesablanması formasında tərtib edilir. İqtisadi xərc elementləri isə texniki cəhətdən əsaslandırılmış norma və normativlərin köməyi ilə birbaşa hesab metodu üzrə hesablanır. Bu xərc elementlərindən biri material xərcləri olub neft və qaz hasilatı prosesi üzrə müəyyən olunmuş normativlərin köməyi ilə hesablanır.

8 Əmtəəlik məhsulun maya dəyəri göstəricisinin hesablanması sxemi.

Digər sənaye sahələrindən fərqli olaraq neftqazçıxarma sənayesində xammal və əsas materiallardan istifadə edilmir. Material xərclərində əsas xüsusi çəkiyə malik olan köməkçi material xərcləridir. Bu xərclər aşağıdakı kimi hesablanır.

a) neft çıxarılmasına

$$X_{km} = m N_{k,q}$$

Burada m- fəaliyyətdə olan quyu fondunun sayı

$N_{k,q}$  – neftin çıxarılmasına sərf edilən köməkçi materialların normatividir.

b) yataqlara süni təsirə görə

$$X_{i} = Q_r N_{k,s}$$

burada  $Q_r$ - yatağa vurulan reagentlərin miqdarıdır.

$N_{k,s}$ = yataqlara süni təsir üçün köməkçi materialların normatividir.

c) Neftin hazırlanmasına

$$X_h = Q_h N_{k,h}$$

burada  $Q_h$ –hasil edilən neftin həcmi

$N_{k,h}$ -1 ton neftin hazırlanmasına sərf edilən köməkçi materialların normatividir.

Elektrik enerjisinə çəkilən xərclər sərf olunan enerjinin miqdarına və 1 kv.t.s-in qiymətinə görə hesablanır

$$X_e = Q_h N_e q_e$$

burada  $N_e$ -1 ton neftə sərf olunan elektrik enerjisi sərfinin normatividir;

$q_e$ - 1 kv.t.s. elektrik enerjisinin qiymətidir.

Əmək haqqı xərcləri aşağıdakı kimi hesablanır.

$$X_{\text{əh}} = N \Theta_{h,o} T_a$$

burada N-sənaye istehsal heyəti işçilərinin sayı;

$\Theta_{h,o}$ - bir işçiyə düşən aylıq əmək haqqı;

$T_a$ -ödəniş aparılan ayların sayıdır.

Amortizasiya ayırmaları aşağıdakı kimi hesablanır.

a) ayrıca quyular və digər əsas fondlar üzrə

$$A_r = F_{o,b} N_a: 100$$

$F_{o,b}$ -əsas istehsal fondlarının orta illik və yaxud ilk başlanğıc dəyəridir.

$N_a$ - neft və qaz hasilatında əsas fondların orta amortizasiya normasıdır.

b) Quyu fondu üzrə

$$A_q = F_q N_a - F_c \frac{(12-t)N_a}{12} + F_d \frac{12t}{12},$$

burada  $F_q$  - ilin əvvəlinə müəssisənin balansında olan quyuların dəyəridir;

$F_c$  - il ərzində fəaliyyətdə olan quyu fondundan çıxan quyuların dəyəridir;

$F_d$  - il ərzində qazmadan daxil olan quyuların dəyəridir;

$t$  - həm daxil olan, həm də çıxan quyular üçün il ərzində fəaliyyət göstərən ayların sayıdır;

$N_a$ - xətti amortizasiya ayırmaları metodu üzrə amortizasiya normasıdır.

Cari xərclərə aşağıdakılar daxildir.

- özünün və kənar təşkilatların xidmətləri;
- inzibati-idarəetmə və ümum təsərrüfat xərcləri;
- vergilər.

**9. Neft, qaz və neft məhsullarının saxlanması və nəqli müəssisələrində istehsal xərcləri və maya dəyəri.** Maya dəyərinin kalkulyasiyası ayrı-ayrı xərc elementləri daxil olmaqla aşağıdakı kompleks xərc maddələrindən ibarət olur.

1) Neftin çıxarılması üzrə enerjiyə çəkilən xərclər. Bu xərc maddəsinə mancanaq dəzgahının işləməsi, kompressor üsulu ilə neft hasilatında sıxılmış havanın və qazın vurulması üçün sərf olunan elektrik enerjisinə çəkilən xərclər aiddir.

2) laylara süni təsir üzrə xərcləri. Bu xərc maddəsinə layların neftverimini artırmaq məqsədilə laylara müxtəlif reagentlərin, su və

qazın vurulması ilə əlaqədar çəkilən xərclər daxildir. Bu xərclərin tərkibi vurucu quyuların amortizasiya xərcləri, quyuya xidmət üzrə fəhlələrin əmək haqqı, enerji və suya çəkilən xərclərdən ibarətdir.

3) İstehsal heyətinin əsas və əlavə əmək haqqı xərcləri. Bu xərc maddəsinə neft və qaz hasilatında bilavasitə iştirak edən fəhlə və mühəndis-texniki işçilərinin əmək haqqı daxildir.

4) Müəyyən edilmiş normativ (hazırda 22%) üzrə əmək haqqı fondundan sosial sığorta ayırmaları

5) Neft və qaz quyularının tam hərpaşı üçün onların dəyərindən müəyyən olunmuş normalar üzrə amortizasiya ayırmaları (vurucu quyular üzrə amortizasiya ayırmaları buraya daxil edilmir)

Nəql edilən neft və qazın həcmnin dəyişilməsinin maya dəyərinə təsiri aşağıdakı formula üzrə müəyyən edilir.

$$\Delta M_d = (1 - \frac{100}{100 - \Delta Q}) \cdot d,$$

burada  $\Delta Q$ -nəql edilən neft və qazın həcmnin dəyişməsi;

$d$ - maya dəyərində şərti sabit xərclərin xüsusi çəkisidir.

Neft və qazın nəqli zamanı maya dəyərinin aşağı salınmasının ən böyük ehtiyat imkanı istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması və telemexanikləşdirilməsidir. Məhz bunun sayəsində xidmətedici heyətin sayı əhəmiyyətli dərəcədə azalır ki, bu əmək haqqı xərclərinin azalmasına səbəb olur.

10. Neft yataqlarının istismarı zamanı məhsulun sulaşmasının enerji xərclərinin səviyyəsinə təsirinə müəyyən edilməsi. İstehsal xərclərinin idarə edilməsi və istehsalın zərərsizlik həddinin hesablanması.

Neft və qazın hasil edilməsi üçün xüsusi quyuların qazılması vacibdir. Layda mayenin quyu dibinə gəlməsi üçün lay və quyu dibi təzyiqlərin fərqi mövcud olmalıdır. Quyuların istismarı dedikdə isə maye və qazın quyu dibindən quyu ağzına qaldırılması başa düşülür. Bu proses aşağıdakı kimi baş verə bilər:

- 1) təbii enerji hesabına;
- 2) quyu ağzından laya təsir etməklə.

Təbii enerjinin təsiri hesabına maye və qazın quyu dibindən quyu ağzına qaldırılması üsulu fontan istismar üsulu adlanır. Əgər maye və qazı quyu dibindən quyu ağzına qaldırmaq üçün quyuda müxtəlif mexanizm və ya quyu ağzından laya sıxılmış hava, qaz və s. vurularsa belə üsul mexanikləşdirilmiş istismar üsulu adlanır. Əgər quyuya sıxılmış qaz və ya hava vurularsa bu kompressor üsulu və ya uyğun olaraq qazlift və erlift adlanır. Əgər mayenin qaldırılması müxtəlif növlü nasoslarla həyata keçirilirsə bu üsula nasos üsulu, həmçinin nasosların quyunun müəyyən dərinlikliyinə buraxılmasını nəzərə alsaq dərinlik nasos üsulu adlanır. Əgər quyu işlənməyən və ya yenidən istismara daxil edilən yataqlarda qazılmışdırsa, onda lay təzyiqi kifayət qədər olur və mayeni quyu dibindən quyu ağzına qaldıra bilər, başqa sözlə, bu dövr istismarın fontan üsulu adlanır. Bu üsulda adətən istismar xərcləri kiçik olmaqla, təcrübəli olmaq elektrik enerji xərcləri olmur. Bu üsulla hasil edilən məhsul vahidinin xərcləri kiçik olur. Lay təzyiqinin kiçik qiymətinə, yəni bu təzyiqin mayenin yer üzərinə qaldırmaq imkanı olmadıqda bayırdan süni təsir üsullarına keçirlər. Əgər fontan üsulundan sonra istismar xərclərinin səviyyəsini müəyyən edən quyunun debiti yüksəkdirsə, onda istismarın kompressor üsuluna keçirlər. Bu üsul elə bil ki, fontan üsulunun süni davamıdır və bu zaman mayenin yer üzərinə qaldırılması üçün kompressorlarla sıxılmış qazı və ya havanı laya vururlar. Bu üsulda istismar xərcləri fontan üsulu ilə müqayisədə böyükdür. Quyuların bir müddət istismarından sonra, kompressor üsulu iqtisadi cəhətdən əlverişli olmur və bu məqsədlə ən az istismar xərclərinə malik dərinlik nasos üsuluna keçirlər. Lakin təcrübədə bəzən bu ardıcılıq, yəni fontan, kompressor, dərinlik nasos üsulu gözlənilmişdir. Bəzi yataqlarda istismarın fontan dövrü qurtaran kimi nasos üsulu ilə və ya yataqda quyu qazılan kimi nasos üsuluna keçirlər. Bütün bunlar neftqazçıxarımada istehsal xərclərinin səviyyəsini müəyyən etməklə istehsal səmərəliliyinin yük-

səlməsinə xidmət edir. Qeyd edək ki, göstərilən bu üsullar, o cümlədən mexanikləşdirilmiş istismar üsulları üstün və çatışmayan cəhətləri ilə fərqlənir, tətbiq olunma oblastları ilə səciyələnilir.

Quyuların dərinlik nasos üsulu ilə istismarı Azərbaycanın quru sahələrindəki neftqazçıxarma idarələri üçün səciyyəvidir. Belə ki, bu üsulla neft hasilatının 90%-dən çoxu təmin olunur. Dərinlik nasos istismarının geniş yayılmasının əsas üstünlükləri bütün qurğunun sadə konstruksiyaya malik olması, ona qulluq edilməsinin asanlıqı, bu quyulardan geniş diapozonda debitin alınması və s.-dir. Dərinlik nasosları tətbiq edilən qurğular aşağıdakı əlamətlərinə görə qruplaşdırılırlar: 1) Dərinlik nasosunu işə salmaq üçün yer üzərində enerjinin ötürülməsi üsuluna görə; 2) Konstruksiya xüsusiyyətləri və fəaliyyət prinsiplərinə görə. Bundan başqa, dərinlik nasos qurğuları ştanqlı və ştanqsız (mərkəzdən qaçma dalma, dalma porşenli və s.) olurlar

Azərbaycanda son istismar mərhələsində olan yataqlarda fəaliyyət göstərən quyuların sulaşma səviyyəsi 94-98% təşkil edir. Bu isə öz növbəsində hasil edilən neft və qazın maya dəyərinin artmasına səbəb olur.

Yüksək sulaşmış quyuların istismarının iqtisadi səmərəli həddinin təyin edilməsində aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

1. Belə quyuların vaxtından əvvəl dayandırılması cari neft hasilatını azalda bilər. beləki, az sulaşmış quyuların debitinin artması dayandırılan quyulardan alınan hasilat itkisini kompensasiya etməyə də bilər;

2. Layın mərkəzi hissəsində quyular arasındakı interferensiya görə az sulaşmış quyuların istismarının səmərəliliyi azalır;

3. Qeyri-birçins laylarda quyuların dayandırılması son neft vermə əmsalının azalmasına səbəb olacaqdır;

4. Sulaşmanın artması işlənmənin iqtisadi göstəricilərinə mənfi təsir edir, məhsul vahidinə xərclər artır, əmək məhsuldarlığı və fond verimi azalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, çox sulaşmış quyuların istismardan dayandırılması üçün lazım olan əsaslandırılmış kriteriyanın tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb etsə də, bu, neft yataqlarının istismarı prosesində digər məsələlərin də həllini zəruri edir. Belə ki, çox sulaşmış quyuların istismardan dayandırılması cari neft hasilatının azalması ilə nəticələnir ki, bu da sulaşmış quyularda istismarın iqtisadi həddinin müəyyən edilməsi məsələsinin həlli ilə bilavasitə bağlıdır.

Yataqların işlənməsinin axırncı mərhələsində məhsulun sulaşması məhsul vahidi xərclərinin səviyyəsinə daha çox təsir edir. Məhsulun sulaşmasının artması bu xərclərdə şərti-dəyişən xərclərin yüksəlməsinə səbəb olur. Neft yataqlarının intensiv sulaşmasında isə məhsulun sulaşması məhsul vahidi xərclərinin, onun dinamika və tendensiyasına da əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Neft və qaz hasilatı xərclərinin təhlili, planlaşdırılmasında mühüm mərhələlərdən biri bir ton neftə hesablanmış enerji məsrəfləri ilə məhsulun sulaşması arasındakı asılılığın müəyyən edilməsidir. Lakin tətbiq edilən istismar üsulundan asılı olaraq burada digər amillər də nəzərə alınmalıdır, məsələn, nasos istismar üsulunda nasosun növü, buraxılma dərinliyi, mayeyə görə məhsuldarlığı və s.

Təcrübədə nasosların elektrik mühərriklərinin qoyulmuş gücündə ehtiyatların mövcud olması məlumdur və bu səbəbdən hesabat məlumatları əsasında hesablanmış enerjinin xüsusi sərfi səviyyəsi faktiki vacib məsrəfləri əks etdirmir. Bu amilə görə ümumi enerji xərcləri lazım olandan çox göstərilir, hətta bəzi illərdə maye hasilatının artması enerji xərclərinin nisbətən artımı və ya bir səviyyədə qalması ilə müşayiət olunmuşdur. Bütün bunları nəzərə alaraq, hasilatın mexanikləşdirilmiş üsulunda bir ton neftə enerjinin xüsusi sərfi ilə məhsulun sulaşması arasındakı asılılıq müəyyən edilir.

Belə asılılıqların təhlili nəticəsində məhsul vahidi xərclərinin aşağı salınması ehtiyatlarının aşkar edilməsi mümkün olur.

Neftqazçıxarma müəssisələrində məhsul vahidinə xərclər, istehsal xərcləri göstəricilərinin məhsulun sulaşması ilə sıx əlaqədə

olmasını nəzərə alaraq, xərclərin aşağı salınması istiqamətində dərin axtarışlar aparılır. Bu məqsədlə sulaşmanın qarşısını almaq və ya məhdudlaşdırmaq üçün müxtəlif tədbirlər görülməsi tələb olunur. Ümumilikdə isə, məhsulun sulaşması məhsul vahidi xərclərinə necə təsir edir sualına cavab vermək üçün bu iki göstəricinin arasında mövcud olan əlaqə araşdırılmalıdır.

Məhsulun sulaşmasının artması özünü laylara süni təsir xərcləri maddəsində də biruzə verir. Laylara süni təsir xərcləri ümumi xərc maddələrində 0,65% təşkil edir. Bu xərc maddəsinə aşağıdakılar aiddir: sosial sığortaya ayırmalarla əmək haqqı, elektrik enerjisi xərcləri, vurucu quyular və digər əsas fondların amortizasiyası, sex və başqa xərclər. Laylara süni təsir üsulları neft hasilatını artırmaq üçün həyata keçirilən mühüm tədbirlərdəndir. Bu maddəyə lay təzyiqini saxlamaq üçün görülən işlər və neftverimini artırmaqla (yeni üsullar – fiziki-kimyəvi-bioloji və s.) əlaqədar işlərə çəkilən xərclər daxil edilir. Bu maddə üzrə xərclər bütövlükdə neft hasilatı xərclərinə aiddir. Son zamanlar laylara su vurulması həmçinin, bu təsir altında olan quyular sayının azalması və bununla neft hasilatı artımının aşağı düşməsi müşahidə olunur. Laylara süni təsir xərcləri maddəsinə iqtisadi elementlər üzrə təhlil etsək məlum olar ki, bu xərc maddəsində enerji xərcləri və amortizasiya ayırmaları bu maddə üzrə ümumi xərclərin uyğun olaraq 18% və 57% təşkil edir ki, bütün bunlar da, məhsul vahidi xərclərinin səviyyəsini müəyyən etməklə onun planlaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Məhsulun sulaşması neft hasilatında məhsul vahidinə xərclərin digər xərc maddəsində də öz əksini tapır. Neft və qazın yığılması və nəqli xərcləri neft hasilatı xərclərində 11,03% xüsusi çəkiyə malikdir. Bu xərc maddəsinə aşağıdakılar aiddir: sosial sığortaya ayırmalarla əmək haqqı, əsas fondların amortizasiyası, elektrik enerjisinin dəyəri, sex və başqa xərclər. Məhsulun sulaşması əsasən enerji xərclərinin artmasına səbəb olur. Belə ki, xərc maddələri və iqtisadi elementlər cütlüyündə bu xərc maddəsində enerji məsrəflərinin təhlili göstərir ki, neftin yığılması və nəqlinə sərf edilən enerji

xərcləri ümumi enerji sərfənin təqribən 12%-ni təşkil edir. Bundan başqa, sulaşma əmsalının artması, çıxarılan maye həcmünün yüksəlməsi ilə neftçıxarma müəssisələrində neftin yığılması və nəqli ilə bağlı yeni obyektlərin inşası zəruriyyətini artırır ki, bu da öz növbəsində, amortizasiya ayırımları xərclərinin artması ilə nəticələnir.

Bazar münasibətləri şəraitində hər bir müəssisənin müvəffəqiyyətli fəaliyyəti və inkişafı üçün məhsul istehsalı ilə istehsal xərcləri və mənfəət arasındakı asılılığı araşdırıb öyrənmək lazım gəlir. Bu üç amil və onlar arasındakı nisbət müəssisə fəaliyyətinin yekun nəticələrini qiymətləndirməyə və idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi üçün şərait yaradır. Göstərilən amilləri özündə əks etdirən «Xərclər-həcm-mənfəət» modeli istehsal xərclərinin iqtisadi mexanizmi və idarə edilməsinin əsas analitik aləti kimi qəbul edilə bilər. Belə ki, neftqazçıxarmada istehsal xərclərinin tərkibində bir sıra vergilər: əmlak vergisi, torpaq vergisi, mədən vergisi və s. öz əksini tapmışdır. Bu vergilərin tənzimlənməsi ilə xərclərin aşağı salınması dövlətin bu sahədə iqtisadi tənzimləmə mexanizminin tərkib hissəsidir.

İlk növbədə qeyd etmək lazımdır ki, satılmış məhsulun həcmi, məsrəflər və xalis gəlir (mənfəət) birbaşa və bilavasitə bir-biri ilə qarşılıqlı asılılıqda olur. Onların qarşılıqlı təsiri və əlaqəsini dəyişən və şərti-sabit xərclərin qruplaşdırılması əsasında müəyyən etmək olar ki, bu da böyük təcrübi və nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Qərbi ölkələrinin iqtisadiyyatında bu metod direkt-kosting (direct-costing) adını almış və daha geniş mənada mənfəətin maksimallaşdırılması məqsədilə məsrəflərin idarə edilməsi metodu kimi işlədilir. Bu ölkələrin təcrübəsində tam həqiqi məsrəflərin uçotu sistemi ilə yanaşı birbaşa (müstəqim) məsrəflərin uçotu, dəyişən məsrəflərin uçotu və həmçinin istehsal gücündən istifadə əmsalına müvafiq kalkulyasiya və uçot sistemlərindən də istifadə edilir.

Göstərilənlərlə yanaşı qeyd etmək lazımdır ki, hazırda direkt-kosting məhsul vahidinə xərclərin nəinki xərclərin yalnız birbaşa (müstəqim) dəyişən hissəsini, həm də dolayı (qeyri-müstəqim) də-

yişən hissəsini uçota almağı nəzərdə tutur. Buna görə də direct-costing termini tədricən variable costing (dəyişən məsrəflər) termini ilə əvəz edilir.

İstənilən biznes fəaliyyətində idarəetmə qərarlarının əsaslandırılmasında marjinal təhlil metodikasının tətbiqi mühüm rol oynayır. Təklif edilən bu metodikanın əsasını üç qrup ən mühüm iqtisadi göstəricinin – yəni, məhsul istehsalı (satışı) həcmi, istehsal xərcləri və mənfəət göstəricilərinin nisbətinin öyrənilib təhlil edilməsi təşkil edir. İndi isə xərcləri şərti-sabit və dəyişən xərclərə bölməklə marjinal təhlil əsasında müxtəlif idarəetmə qərar variantlarının əsaslandırılması metodikasına baxaq. İqtisadi fəaliyyət prosesində müəssisənin istehsal gücünün düzgün əsaslandırılması, məhsul buraxılışının hansı həcmdə rentabelli olmasını, hansı həcmdə isə mənfəətli olmasını müəyyən etmək mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə aşağıdakı göstəricilər hesablanır:

-Müəssisənin şərti-sabit xərclərinin tam ödənilməsinə təmin edən zərərsiz satış həcmi,

-Müəssisəyə müəyyən məbləğ mənfəət əldə etməsinə zəmanət verən satış həcmi;

-Müəssisənin zərərsizlik zonası.

«Zərərsizlik nöqtəsi» dedikdə məhsul istehsalı və satışının ehtiva həcmi nəzərdə tutulur ki, bu zaman müəssisənin bütün xərclərinin ödənilməsi və mənfəətin sıfır səviyyəsi təmin edilmiş olsun. Zərərsizlik nöqtəsinin hesablanması aşağıdakı məsələlərin həll edilməsinə imkan verir:

-Müəssisənin gələcək satış həcmi və əmtəələrin qiyməti bazardan, onun tutumluluğundan, istehlakçıların alıcılıq qabiliyyətindən, tələbin elastikliyindən kifayət dərəcədə asılı olduğundan istehsalçı çəkdiyi xərclərin özünü ödəməsinə və mənfəət əldə edilməsinə əmin olmalıdır. Əgər tələbin həcmi xərclərin ödənilməsi və mənfəət əldə edilməsinə imkan vermirsə, bu haqda istehsala başlayana qədər və investisiyanı həyata keçirməyə başlamazdan əvvəl bilmək daha yaxşıdır.

-Satışdan alınan vəsait iki komponentdən – əmtəənin qiyməti və satışın həcmindən asılı olduğundan birinin dəyişilməsi nəticəsində digərinin dəyişilməsini hesablamaq mümkündür. Məsələn, rəqabət qabiliyyətini saxlamaq üçün müəssisə məhsulun qiymətini aşağı salmağa məcbur olur. Bu zaman əvvəllər əldə edilən mənfəət həcmi saxlamaq məqsədilə satış həcmi artırılması lazım gəlir;

-Əgər müəssisə «zərərsizlik nöqtəsinə» uyğun gələn daha çox satış həcmi əldə edərsə, deməli o mənfəətlə işləyir. «Zərərsizlik nöqtəsinə» uyğun gələn satış həcmi ilə faktiki satış həcmi arasındakı fərq nə qədər çox olarsa, əldə edilən mənfəət də bir o qədər çox olar. Satışın bu iki kəmiyyətini müqayisə etməklə müəssisənin vəziyyətini qiymətləndirmək olar.

«Zərərsizlik nöqtəsi» və «zərərsiz istehsal həcmi göstəriciləri» müxtəlif düsturların köməyi ilə hesablanı bilər. Bunun üçün aşağıdakı işarələnməni qəbul edirik:

$Z_n$  – «zərərsizlik nöqtəsi» (rentabellik həddüdü, kritik satış həcmi);

$G_m$  – marjinal gəlir;

$G_v$  – məhsulun satışından alınan pul vəsaitlərində marjinal gəlirin xüsusi çəkisi;

$G_s$  – məhsul vahidinin qiymətində marjinal gəlirin stavkası;

$q$  – məhsul vahidinin qiyməti;

$X_s$  – şərti sabit xərclər;

$X_d$  – dəyişən xərclər;

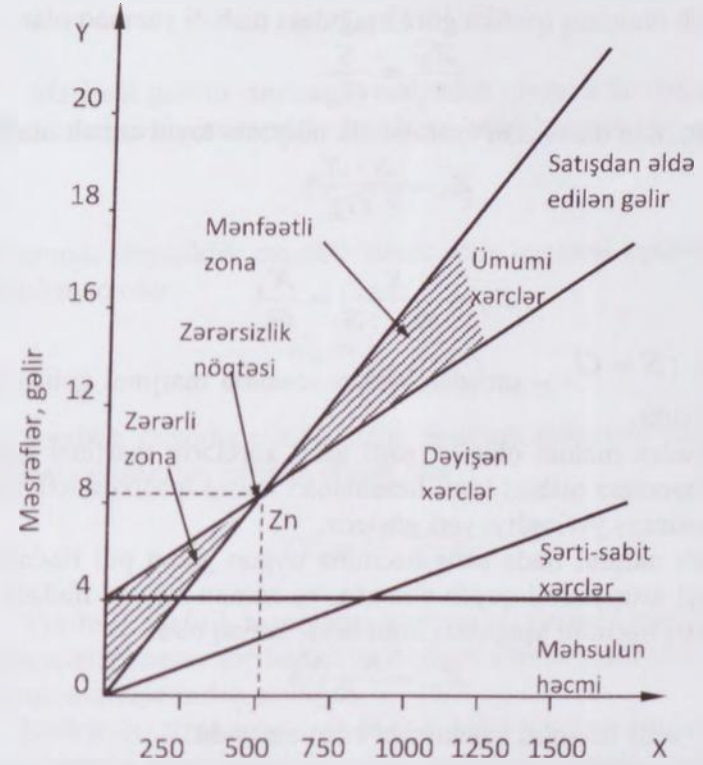
$S$  – satışdan alınan pul vəsaitləri;

$N$  – natural ifadədə satılan məhsulun həcmi;

$d_x$  – dəyişən xərclərin xüsusi çəkisi;

$M$  – mənfəətin məbləği.

Direkt-köstüncün fərqləndirici xüsusiyyəti onun köməyi ilə istehsalın həcmi, məhsul vahidinə xərclər və mənfəət arasındakı funksional riyazi asılılığı təyin etməkdən ibarətdir. Bunu qrafiki olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar.



Şəkil 20. Məhsulun satış həcmi, məhsul vahidi xərcləri və mənfəət məbləği arasındakı asılılıq

Marjinal gəlir aşağıdakı düsturun köməyi ilə hesablanır:

$$G_m = M + X_s$$

Göstərilən şəkil marjinal gəliri satışın həcmi ilə dəyişən xərclərin fərqi kimi hesablamağa imkan verir:

$$G_m = S - X_d$$



Tərtib olunmuş qrafikə görə aşağıdakı nisbəti yazmaq olar:

$$\frac{Z_n}{X_s} = \frac{S}{G_m}$$

Göstərilən düsturdan «zərərsizlik nöqtəsi» təyin etmək olar:

$$Z_n = \frac{S \cdot X_s}{G_m}$$

və yaxud

$$Z_n = \frac{X_s}{G_m} : S = \frac{X_s}{G_x}$$

$G_m : S = G_x$  – satışdan alınan vəsaitdə marjinal gəlirin xüsusi çəkisidir.

Buradan məlum olur ki, şərti sabit xərclərin marjinal gəlirin ümumi həcminə nisbəti kimi hesablanan əmsal qrafikdə «zərərsizlik nöqtəsinin» yerləşdiyi yeri göstərir.

Əgər natural ifadə satış həcminə uyğun gələn pul ifadəsində maksimal satış həcmi qeydə alınarsa, bu zaman natural ifadədə zərərsiz satış həcmi aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$Z_n = \frac{K \cdot X_s}{G_m}$$

$K$  – satış həcmi xarakterizə edən əmsaldır.

Kritik satış həcmi nöqtəsini hesablamaq üçün məhsul vahidi qiymətinə marjinal gəlir stavkasından istifadə etmək olar. Bu aşağıdakı kimi hesablanır:

$$G_s = \frac{G_m}{K}$$

Buradan

$$G_m = K \cdot G_s$$

Yuxarıda verilmiş düsturunu aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$Z_n = \frac{X_s}{G_s}$$

Kritik satış həcmi nöqtəsini faizlə hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə etmək olar:

$$Z_n = \frac{X_s \cdot 100}{G_m}$$

Marjinal gəlirin stavkasını məhsulun qiyməti ilə dəyişən xərclərin xüsusi çəkisi arasındakı fərq kimi hesablamaq olar:

$$G_s = q - d_x$$

düsturunda dəyişiklik etməklə kritik satış həcmi aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$Z_n = \frac{X_s}{(q - d_x)}$$

Analitik metodla təhlükəsizlik zonasını müəyyən etmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə etmək olar:

$$TZ = \frac{(S - Z_n)}{S}$$

Verilmiş analitik hesablama göstərir ki, zərərsiz satış həcmi və təhlükəsizlik zonası şərti-sabit və dəyişən xərclərin məbləği, habelə məhsulun qiymətindən asılıdır.

Neftqazçıxarma sənayesində şərti-sabit xərclərə istehsal fəhlələrinin əmək haqqı xərcləri, sosial sığorta ayırmaları, quyuların amortizasiyası, quyu və avadanlıqların istismarı və saxlanması xərcləri, ümumi mədən xərcləri, kommersiya xərcləri, digər istehsal xərcləri aid edilir.

Dəyişən xərclərə isə neftin çıxarılmasına enerji xərcləri, laylara süni təsir xərcləri, neftin və qazın yığılması və nəqli xərcləri, neftin texnoloji hazırlanması xərcləri, geoloji-kəşfiyyat işlərinə ayırmalar, mədən vergisi daxildir.

Deməli bu sistemin üstünlüklərindən biri də məhsul istehsalı və satışına düşən dəyişən və şərti-sabit xərclər nəzərə almaqla, hazır məhsula qiymət qoyulmasının müxtəlif variantlarını işləyib hazırlamağa imkan yaratmasıdır. Bu sistemdən istifadə etməklə əldə edilən informasiya daha sərfəli qiymət və iş həcmi təyin etməyə, səmərəli qiymət siyasəti aparmağa şərait yaradır.

## 15. Neft-qaz sənayesində investisiya

### Suallar:

1. Investisiyanın nəzəri aspektləri.
2. Müxtəlif kriteriyalar üzrə investisiyanın növləri.
3. Neftqazçıxarına müəssisələrində investisiyanın tətbiqi istiqamətləri və maliyyələşdirmə mənbələri.
4. Neft sənayesinin struktur bölmələrində investisiya qoyuluşunun tərkibi və quruluşu.
5. Maliyyələşmə mənbələrinə görə investisiya qoyuluşu.
6. Investisiya portfeli. Investisiya layihələrinin iqtisadi səmərəliliyin qiymətləndirilməsi.
7. Investisiya layihəsinin işlənməsinə aid qərarın qəbul olunması.
8. Investisiya qoyuluşunun reallaşdırılmasının normativ-hüquqi təminatı və dövlət tənzimlənməsi.

**1. Investisiyanın nəzəri aspektləri.** Investisiya yeni maddi, qeyri-maddi və maliyyə ehtiyatlarının əldə olunması üçün mövcud resursların istifadə olunmasını xarakterizə edir. Daha geniş mənada isə investisiyalar iqtisadi artımı, həmçinin ölkədə iqtisadi inkişafın əldə olunması məqsədi ilə zəruri maliyyə ehtiyatlarının formalaşması mexanizmini təmin edən iqtisadi təsir kimi də xarakterizə oluna bilər. Investisiyanın mahiyyətinin daha dəqiq müəyyənləşdirilməsinə yanaşmalar maraq doğurur.

Müasir şəraitdə təsərrüfat həyatının mühüm elementlərindən biri investisiya qoyuluşları hesab olunur. O, əsasən pul vəsaiti, məqsədli bank əmanətləri, pay, qiymətli kağız, texnologiya, avadanlıq, lisenziya, ticarət nişanları, kreditlər, mülkiyyət hüquqları, intellektual sərvətlər və sahibkarlıq fəaliyyəti obyektlərinə yönəldilən digər qiymətli formalarında təzahür edir. Müxtəlif subyektlər tərəfindən həyata keçirilməsinə baxmayaraq, nəticədə investisiya qoyuluşları dövləti maraqlarının reallaşdırılmasına xidmət edir.

Investisiya mahiyyət etibarilə müxtəlif aspektlərdən xarakterizə olunur. Belə ki, mühasibat nöqtəyi nəzərindən investisiya təsərrüfat fəaliyyəti sferasında bütün növ aktivləri, o cümlədən maliyyə

və real kapitalı əks etdirir. Real kapital formasında çıxış edən investisiyalar kapital formalı və ya qeyri-maliyyə aktivləri kimi səciyyələndirilir ki, onlar da əsasən əsas fondların təkrar istehsalına istiqamətləndirilir. Başqa sözlə desək, real kapital formasında investisiya birbaşa təkrar istehsal, əsas fondların yaradılmasına və ya yenilənməsinə yönəldilir.

Maliyyə kapitalı formasında çıxış edən investisiyalara gəldikdə isə onlar qiymətli kağızlar və kreditlər formasında təzahür edən maliyyə vəsaitini xarakterizə edir. Maliyyə kapitalı formasında investisiyaların reallaşdırılmasında onların bir hissəsi dərhal, digər bir hissəsi isə müəyyən müddətdən sonra real kapitala çevrilir. Lakin, təcrübədə maliyyə kapitalının real kapitala çevrilməməsinə də rast gəlinir. Alınmış və ya buraxılmış qiymətli kağızlar bu qəbildən olan investisiyalardır. Başqa sözlə, maliyyə kapitalı formasında investisiya gələcəkdə ölkənin real kapital formasında investisiya qoyuluşlarının həyata keçirilməsi vasitəsi rolunu oynayır. Investisiya həmçinin pul yatırmaqla onun dəyərini saxlamaq, artırmaq və ya gəlirliliyinin təmin olunması üçün istifadə olunan alət kimi də dəyərləndirilir. Belə ki, sərbəst pul kütləsi investisiya hesab edilmir. Ona görə ki, inllyasiya nəticəsində nağd pul kütləsi heç bir gəlir gətirməyi təmin edə bilmədən dəyərinə itirə bilər. Əgər eyni məbləğdə pul sərbəst, deyil hansısa bankda yerləşdirilmiş olarsa, artıq o investisiya kimi dəyərləndirilir və müəyyən gəlir gətirməsini təmin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, müasir şəraitdə inkişaf etmiş maliyyə institutlarının real investisiyaların artım tempinə yüksək təsir imkanları vardır. Lakin, bir qayda olaraq bu iki formada təzahür edən investisiyalar bir birinin tamamlayıcısıdır. Məsələn, bir firma yeni istehsal obyektinin tikilməsi məqsədilə müəyyən vəsaitə ehtiyac duyur. O, bu zaman real investisiyaların maliyyələşdirilməsini qiymətli kağız satışı hesabına həyata keçirir. Bu zaman qiymətli kağızların alınması alıcılar üçün maliyyə investisiyası rolunu oynayır. Onlar sahib olduqları qiymətli kağızları digərlərinə satmaqla müəyyən mənfəəti təmin edirlər. Nəticədə əldə olunan vəsait tikilən istehsal obyektinin mülkiyyətçisinə birbaşa mənfəət gətirməyə də, real investisiyaların artımı üçün cəlbədicə stimül yaratmış olur.

Makro səviyyədə iqtisadi inkişafın təmin olunması baxımından investisiya ikili rol oynayır. Belə ki, məcmu xərclərin mühüm komponenti olan investisiyanın dinamikası birbaşa məcmu tələbə böyük təsir göstərir. Qeyd edilir ki, məcmu tələbin dəyişməsi isə son nəticədə məşğulluğun səviyyəsinə təsirdə öz əksini tapır. Bununla yanaşı olaraq, investisiyalar kapital yığılmasına gətirib çıxarır. Yəni, əsas fondların artımı son nəticədə ölkənin uzunmüddətli iqtisadi inkişafını təmin edir. Başqa sözlə, investisiya qısa dövrdə məcmu tələbə və kapitalın formalaşması ilə uzunmüddətli iqtisadi inkişafa təsir imkanına malik olmuş olur.

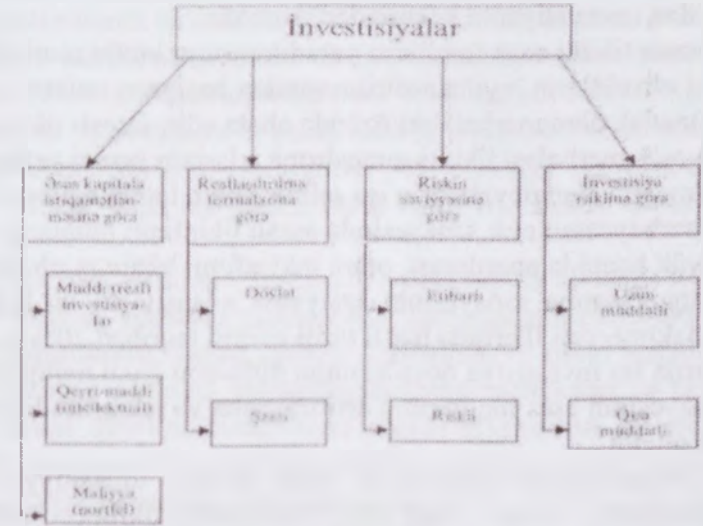
İnvestisiya qoyuluşlarının həyata keçirilməsinin zəruriliyini müxtəlif amillər şərtləndirə bilər. Ümumilikdə həmin amilləri aşağıdakı üç əsas qrupa ayırmaq mümkündür:

- mövcud maddi-texniki bazanın yenilənməsi;
- istehsal fəaliyyəti sferasının genişləndirilməsi;
- yeni fəaliyyət növlərinin mənimsənilməsi.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu amillər ayrı-ayrılıqda spesifik xüsusiyyətlərə malik olmalarına baxmayaraq, nəticə etibarilə onlar istehsal fəaliyyətinin cəmiyyətdə artan tələbatın ödənilməsi istiqamətində proporsionallığın təmin olunmasına imkan yaradır.

**2. Müxtəlif kriteriyalar üzrə investisiyanın növləri.** Investisiya ilə müxtəlif xüsusiyyətlərinə görə oxşar cəhətlərə malik olan kapital qoyuluşu xüsusi bir istiqamət kimi fərqləndirilir. Belə ki, "İnvestisiya fəaliyyəti haqqında" Azərbaycan Respublikasının qanuna əsasən, əsas fondların yaradılmasına və təkrar istehsalına, habelə maddi istehsalın digər formada inkişafına investisiya kapital qoyuluşları formasında həyata keçirilir.

Müasir dövrdə investisiyalar nəzəri baxımdan, müxtəlif meyarlara görə də fərqləndirilir. Bu meyarlar arasında ən mühüm olanları investisiya qoyuluşunun kapitala yönəldilməsinə görə, onun reallaşdırıldığı zaman meydana çıxan risklərin səviyyəsinə görə, həmçinin investisiya tsiklinin davam etməsinə və reallaşdırılma subyektinə görə olan meyarlara hesab edilir. Qeyd edək ki, yuxarıda sadalanan hər bir meyar üzrə investisiyaların konkret növləri fərqləndirilir ki, onlar da xarakterik xüsusiyyətlərə malik olmaqla qruplar formalaşdırır. Deyilənlər daha aydın formada aşağıdakı sxemdə əks etdirilmişdir:



Şəkil 21. Müxtəlif meyarlar üzrə investisiyanın növləri

Qeyd etmək lazımdır ki, iqtisadi inkişafın təmin olunması istiqamətində investisiyanın səmərələşdirici rolunun müəyyən edilməsi baxımından müxtəlif konsepsiyalar formalaşmışdır. Belə ki, hələ neoklassik nəzəriyyə tərəfdarları şəxsi yığımların əmələ gəlməsi qanunauyğunluqlarını, investorların davranışı və investisiya qərarlarının verilməsi motivlərini əsaslandırmışlar. Məşhur ABŞ iqtisadçısı, Nobel mükafatı laureatı Ceyms Tobin portfel investisiyaların seçilməsi nəzəriyyəsini işləyib hazırlamışdır. Onun fikrincə mühasibat nöqtəyi nəzərdən investisiya təsərrüfat fəaliyyəti sferasında bütün növ aktivləri, o cümlədən maliyyə və real kapitalı əks etdirir.

**3. Neftqazçıxarma müəssisələrində investisiyanın tətbiqi istiqamətləri və maliyyələşdirmə mənbələri.**

Neft hasilatının və əmək məhsuldarlığının müntəzəm surətdə artmasının, elmi-texniki tərəqqi və istehsalın səmərəliliyinin yüksəldilməsinin, deməli, neftqazçıxarma sənayesinin mənfəətlə işləməsinin əsas vasitələrindən biri bütövlükdə bu sahənin əsas fondla-

rının geniş təkrar istehsalını müəyyən edən əsaslı tikintidən və ona yönəldilən investisiyanın həcmindən ibarətdir.

Əsaslı tikinti əsas fondların yaradılmasının bütün mərhələlərini, yəni obyektlərin layihələşdirilməsindən başlamış onların işə salınmasınadək olan mərhələləri özündə əhatə edir. Əsaslı tikinti prosesinin əsas mərhələsi tikinti-quraşdırma işlərinin yerinə yetirilməsi və tikilməkdə olan obyektlərin işə salınmasının təmin edilməsidir.

Azərbaycanın neft sənayesində əsaslı tikintinin müntəzəm olaraq böyük həcmdə aparılması, onun inkişafının bütün mərhələlərində neftqazçıxarma sənayesinin səciyyəvi xüsusiyyəti ilə bağlıdır. Sovet hakimiyyəti illərində hər il milli gəlirin təqribən 20%-ə qədər, hazırda isə investisiya qoyuluşunun 40%-dən çoxu neftqazçıxarma sənayesinin əsas fondlarının artırılmasına və təkmilləşdirilməsinə sərf olunur.

Neftqazçıxarma sənayesində əsaslı tikinti - iqtisadiyyatın digər sahələrində olduğu kimi, yeni obyektlərin tikilməsi, mövcud olanların isə yenidən qurulması, genişləndirilməsi və texnika ilə yenidən silahlandırılması səviyyəsinin yüksəldilməsi məqsədilə həyata keçirilən tikinti quraşdırma işlərini əhatə edir. Hazırda əsaslı tikintinin keyfiyyətini və səmərəsini yüksəltmək, tikinti və layihəsmeta işlərini yaxşılaşdırmaq, tikintidə təsərrüfat mexanizmini təkmilləşdirmək məqsədilə iqtisadiyyatın digər sahələrində olduğu kimi, tikintidə də iqtisadi islahatlar aparılır. Qarşıda tikinti işlərinin sənayeləşdirilməsi səviyyəsini daha da yüksəltmək, tikintinin və quraşdırma işlərinin kompleks mexanikləşdirilməsini təmin edən müntəzəm texnologiyayı, maşın və mexanizmlər sistemini geniş tətbiq etmək durur ki, bu da tikintidə əmək məhsuldarlığını artırmağa, əl əməyinin həcmi aşağı salmağa, tikinti-quraşdırma işlərinin dəyərini azaltmağa, investisiya tsiklini qısaltmağa, obyektlərin normativ müddətdə tikilib istifadəyə verilməsini təmin etməyə imkan verəcəkdir.

Yeni tikinti dedikdə, yeni meydançalarda ilk dəfə təsdiq olunmuş layihə əsasında bina və qurğuların, infrastruktur obyektlərinin, neftqazçıxarma idarələrinin və onların struktur bölmələrinin tikilməsi və işə salınması nəzərdə tutulur.

İstehsalın genişləndirilməsi - yeni layihə əsasında tikinti obyektlərinin ikinci və sonrakı növbələrinin, əlavə istehsal komplekslərinin və infrastrukturalarının tikilməsi, fəaliyyət göstərən neftqazçıxarma idarələrinin ərazisində yeni əsas istehsal sahələrinin yaradılması və ya əvvəlkilərin genişləndirilməsidir. Mövcud neftqazçıxarma idarələrini genişləndirərkən yeni tikintiyə nisbətən istehsal gücü, adətən, daha tez müddətlərdə və az investisiya qoyuluşu ilə artır.

İstehsalın yenidən qurulması - vahid layihə əsasında texnoloji bölmələrdə və köməkçi xidmətlərdə yeni avadanlıqların tam və ya qismən qurulması, yaxud mənəvi köhnəlmiş və fiziki aşınmış avadanlığın əvəz edilməsi, istehsalın mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması, qeyri mütənasibliyin aradan qaldırılması ilə onun başqa cür, məsələn, əsas istehsalın mövcud sexlərini genişləndirmədən və yenilərini tikmədən, lakin lazımı hallarda köməkçi və xidmətdici təyinatlı yeni obyektlərin tikilməsi və mövcud olanların genişləndirilməsi ilə qurulmasıdır.

İstehsalın texnika ilə yenidən silahlandırılması - yeni texnikanı və müntəzəm texnologiyayı tətbiq etmək, neftqazçıxarma proseslərini mexanikləşdirmək və avtomatlaşdırmaq yolu ilə ayrı-ayrı neftqazçıxarma idarələrinin texniki səviyyəsini müasir tələblər səviyyəsinə yüksəltmək üzrə həyata keçirilən kompleks təşkilati-texniki tədbirlərdən ibarətdir. Texnika ilə yenidən silahlandırılma neftqazçıxarma idarələrinin texniki inkişaf planına uyğun olaraq ayrı-ayrı obyektlər və iş növləri üçün layihələr və smetalar üzrə həyata keçirilir. Mövcud neftqazçıxarma idarələrinin texnika ilə yenidən silahlandırılmasında məqsəd neft-qaz hasilatını hər vasitə ilə intensivləşdirməkdən, neft sənayesinin struktur bölmələrinin istehsal gücünü artırmaqdan və ondan istifadəni yaxşılaşdırmaqdan, iş yerlərinin sayını azaltmaqdan, neft-qaz hasilatının material tutumunu və maya dəyərini aşağı salmaqdan, material və yanacaq-energetika ehtiyatlarına qənaət etməkdən, neftqazçıxarma sənayesinin istehsal-təsərrüfat və digər fəaliyyət növlərinin texniki-iqtisadi göstəricilərini yaxşılaşdırmaqdan ibarətdir. Neft hasil edən dünya ölkələrinin, o

cümlədən Azərbaycan neft sənayesinin təcrübəsi göstərir ki, mövcud neftqazçıxarma idarələrinin texnika ilə yenidən silahlandırılması, yenidən qurulması və genişləndirilməsi neft hasilatının səmərəliliyinin yüksəldilməsində və onun intensivləşdirilməsində mühüm rol oynayır.

Neftqazçıxarma idarələrinin genişləndirilməsi və yeni obyektlərin tikintisindən fərqli olaraq yenidən qurma və texnika ilə yenidən silahlandırma zamanı mövcud bina və qurğulardan, neftqazçıxarma infrastrukturlarından istifadə olunur. İnvestisiya qoyuluşunun çox hissəsi yeni, daha məhsuldar avadanlığın alınmasına və quraşdırılmasına sərf edilir, neftqazçıxarma idarələrində həyata keçirilən tikinti-quraşdırma işlərinin xüsusi çəkisi isə nisbətən az olur.

Neft sənayesində tikinti-quraşdırma işləri istehsal və qeyri-istehsal obyektlərinin tikilməsi və onlarda avadanlıqların quraşdırılması ilə əlaqədar görülən bütün işləri özündə əks etdirir.

Tikinti işlərinə aiddir: bina və qurğuların, qazma vişkasının ucaldılması, qazma avadanlıqlarının quraşdırılması üçün özül, bünövrə və dayaq konstruksiyaların qurulması, tikinti sahəsinin öyrənilməsi, ərazinin tikinti üçün hazırlanması, sanitariya-texniki və elektrik quraşdırma işləri.

Quraşdırma işlərinin tərkibinə aiddir: qazma, enerji və digər növ avadanlıqların yığılması və quraşdırılması, neft və qaz quyularının qazılmasına hazırlıq işləri, neft çənlərinin və trapezlərinin quraşdırılması, qaz anbarlarının tikilməsi və sair.

Əsas fondların təkrar istehsalı formasından asılı olaraq investisiya qoyuluşunun tərkibində tikinti-quraşdırma işlərinin xüsusi çəkisi dəyişir, yəni neft-qaz hasilatının artırılması zəruriliyindən geoloji-kəşfiyyat və qazma işlərinin həyata keçirilməsi ilə əlaqədar tikinti quraşdırma işlərinə çəkilən xərclərin payı çoxalır. Tikinti-quraşdırma işləri əsas fondların geniş təkrar istehsalının başlıca mənbəyidir. O, neftqazçıxarma idarələrinin maddi bazasının möhkəmləndirilməsini təmin edir, əmək kollektivinin mədəni-məişət şəraitinin yaxşılaşdırılmasında aparıcı rol oynayır. Bu baxımdan, ti-

kinti-quraşdırma işləri investisiya qoyuluşunun təcrübə olaraq həyata keçirilməsidir.

İnvestisiya qoyuluşu - istehsal və qeyri-istehsal sahələrində əsas fondların sadə və geniş təkrar istehsalı üçün nəzərdə tutulan maliyyə vəsaitlərini özündə əks etdirir. Müasir dövrdə neftqazçıxarma sənayesinin inkişafına investisiya qoyuluşu müəyyən edilərkən respublikamızın iqtisadiyyatının neft və qaza, həmçinin neft məhsullarına olan tələbatı, yeni neft-qaz yataqlarının aşkar edilməsinin zəruriliyi nəzərə alınır.

Neft sənayesinin struktur bölmələrində investisiya qoyuluşunun tərkibi və quruluşu eyni deyildir. Məsələn, qazma kontorlarında investisiya qoyuluşunun tərkibinə aşağıdakı məsrəflər daxil edilir:

1. tikinti-quraşdırma işlərinin həyata keçirilməsinə çəkilən xərclər;
2. qazma işlərini həyata keçirmək üçün lazım olan qazma avadanlıqlarının alınmasına, gətirilməsinə və quraşdırılmasına çəkilən xərclər;
3. geoloji-kəşfiyyat işlərinin yerinə yetirilməsinə çəkilən xərclər;
4. inzibati-idarəetmə aparatının saxlanılmasına çəkilən xərclər;
5. infrastruktur bölmələrinin yaradılmasına və ətraf mühitin mühafizəsinin qorunmasına çəkilən xərclər.

İnvestisiya qoyuluşunun tərkibinə daxil olan xərclər arasında ki nisbətən faizlə ifadəsi onun quruluşunu təşkil edir. İnvestisiya qoyuluşunun sahəvi, texnoloji və təkrar istehsal quruluşunu fərqləndirirlər.

İnvestisiya qoyuluşunun sahəvi quruluşu - bütövlükdə iqtisadiyyatın, yaxud ayrıca götürülmüş sənaye sahəsinin, şirkətin, müəssisənin ayrı-ayrı struktur bölmələri arasında investisiya qoyuluşunun bölgüsünü səciyyələndirir. Sənayenin sahə quruluşu onun tərkibinə daxil olan sahələr və istehsallar arasındakı kəmiyyət nisbətini xarakterizə edir. Sənayenin sahə quruluşu ictimai əmək bölgüsünün, sahələrin differensiasiyası və ixtisaslaşdırılmasının səviyyəsini əks etdirir. Əsas fondların aktiv hissəsinin təkrar istehsa-

lınə çəkılən məsrəflərin xüsusi çəkisini artırmaqla, investisiya qoyuluşunun texnoloji quruluşunu səmərəliliyini xeyli artırmaq olar. Neft sənayesində investisiya qoyuluşunun texnoloji quruluşu onun tərkibində kəşfiyyat və istismar qazması xərclərinin və quraşdırılması tələb olmayan və tikinti obyektlərinin smetasına daxil edilməyən iş, maşın və avadanlıqların mövcudluğu hesabına iqtisadiyyatın digər sahələrində olan quruluşdan fərqlənir. Belə ki, neft sənayesində investisiya qoyuluşunun texnoloji quruluşu, təqribən aşağıdakı kimidir:

1. qazma işlərinin həyata keçirilməsinə çəkilən xərclər - 45%;
2. iş maşın və avadanlıqların alınmasına, gətirilməsinə və quraşdırılmasına çəkilən xərclər - 30%;
3. tikinti-quraşdırma işlərinə çəkilən xərclər isə 25% təşkil edir.

Müasir dövrdə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorundan neftin çıxarılması və neft-qazın dünya bazarlarına nəql edilməsi üçün boru kəmərlərinin çəkilməsi üzrə tikinti-quraşdırma işləri müəkkəb və sərt iqlim şəraitində həyata keçirilir ki, bu da investisiya qoyuluşunun xüsusi məsrəfini xeyli dərəcədə artırır.

İnvestisiya qoyuluşunun texnoloji quruluşu o halda mütərəqqi hesab edilir ki, onun tərkibində iş maşın və avadanlıqların alınmasına, gətirilməsinə və iş yerlərində quraşdırılmasına çəkilən xərclərin xüsusi çəkisi digər xərclərə nisbətən çox olur. Çünki bu zaman eyni həcmdə investisiya qoyuluşu ilə daha çox məhsul əldə etməyə imkan yaranır. Ümumiyyətlə, investisiya qoyuluşunun ümumi həcmində istehsalın texnika ilə yenidən silahlandırılması səviyyəsinin yüksəldilməsinə, mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması dərəcəsinin artırılmasına, mövcud maşın və avadanlıqların müasir dövrün tələblərinə cavab verməsi üçün onların modernləşdirilməsinə, mövcud istehsalların yenidən qurulmasına çəkilən xərclərin payının artması investisiya qoyuluşunun texnoloji quruluşunun yaxşılaşdırılması yollarından dandır.

İnvestisiya qoyuluşunun təkrar istehsal quruluşu - bir tərəfdən, yeni obyektlərin tikintisinə, digər tərəfdən isə mövcud istehsalların texnika ilə yenidən silahlandırılması səviyyəsinin yüksəldilməsinə

yönəldilmiş xərclər arasındakı nisbəti əks etdirir. Təkrar istehsal - istehsal prosesinin fasiləsiz olaraq yenidən başlanması, daim təkrarlanmasıdır; maddi nemətlərin, iş qüvvəsinin və istehsal münasibətlərinin təkrar istehsalını əhatə edir. İstehsal prosesinin dəyişməz ölçüdə təkrar olunduğu sadə təkrar istehsal və onun artan miqyasda yenidən başlanmasından ibarət geniş təkrar istehsal fərqləndirilir

4. Neft sənayesinin struktur bölmələrində investisiya qoyuluşunun tərkibi və quruluşu.

Neftqazçıxarma sənayesinin inkişafına yönəldilmiş investisiya, əsasən geoloji-kəşfiyyat və axtarış işlərinə, quyuların tikintisinə, qazma işlərinin həyata keçirilməsinə, neft-qazın çıxarılmasına və emal olunmasına, neft, neft məhsulları və təbii qazın nəql edilməsi üçün boru kəmərlərinin çəkilməsinə, neft-qaz anbarlarının tikilməsinə sərf edilir. Odur ki, neftqazçıxarma sənayesində həmin obyektlər investisiya qoyuluşunun obyektləri hesab edilir. Göstərilən obyektlərin iqtisadi mahiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar aşağıdakıları təmin edirlər:

1. neft və qaz hasilatının lazımi sürətini və miqyasını;
2. neft sənayesinin, bütövlükdə sənayenin və xalq təsərrüfatının inkişafındakı optimal nisbətləri;
3. istehsalın maddi-texniki bazasının inkişafını,
4. yeni texnikanın və mütərəqqi texnologiyanın yaradılmasını;
5. respublikamızın ərazisi üzrə məhsuldar qüvvələrin səmərəli yerləşdirilməsinin həyata keçirilməsini;
6. əhalinin maddi və mədəni səviyyəsinin yüksəldilməsini.

İnvestisiya qoyuluşunun obyektlərinin təyinatından və xarakterindən asılı olaraq onun müxtəlif növlərini fərqləndirirlər. Burada gələcək obyektlərin məqsədli təyinatına görə istehsal obyektlərinin, mədəni-məişət obyektlərinin, inzibati binaların tikintisi, geoloji-kəşfiyyat və axtarış işlərinin həyata keçirilməsi, ətraf mühitin mühafizəsi əsas yer tutur.

İnvestisiya qoyuluşları aşağıdakı fərqləndirici təsnifata malikdirlər:

1. əsas fondların təkrar istehsalı formalarına görə: yeni tikinti-yə, mövcud istehsalların genişləndirilməsinə, yenidən qurulmasına, avadanlıqların modernləşdirilməsinə, texnika ilə yenidən silahlandırılmasına;

2. əsaslı tikinti işlərinin texnoloji quruluşuna görə : tikinti-quraşdırma işlərinə avadanlıq və istehsal inventarlarının alınmasına, layihə-axtarış işlərinə.

Əmək vasitələrinin modernləşdirilməsi - fəaliyyətdə olan əmək vasitələrinin təkmilləşdirilməsi və onlarda əməli dəyişiklik aparmaq, qovşaq və hissələri əvəz etmək və möhkəmləndirmək, istehsal əməliyyatlarını mexanikləşdirmək və avtomatlaşdırmaq üçün tərtibatlar və cihazlar quraşdırmaqla onların istehsalını müasir texniki-iqtisadi səviyyəsinə cavab verən vəziyyətə gətirilməsidir. Əmək vasitələrinin modernləşdirilməsinə çəkilən xərclər, adətən, qısa müddətdə ödənilir. İstehsalın texniki səviyyəsinin, onun intensivləşdirilməsinin yüksəldilməsində əmək vasitələrinin modernləşdirilməsi mühüm rol oynayır.

Maliyyələşmə mənbələrinə görə investisiya qoyuluşu dörd qrupa ayrılır:

- mərkəzləşdirilmiş investisiya qoyuluşu (dövlət büdcəsindən ayrılan vəsait hesabına yaradılır);
- qeyri-mərkəzləşdirilmiş investisiya qoyuluşu (əsasən, neftqazçıxarma idarələrinin əldə etdikləri mənfəətlər hesabına yaradılır);
- xarici investisiya qoyuluşu (xarici ölkələrin vəsaitləri hesabına yaradılır);
- tikintidaxili ehtiyatlar hesabına əldə edilən vəsait.

Son illərdə mərkəzləşdirilmiş investisiya qoyuluşunun həcmi xeyli azalmış, xarici investorlar tərəfindən ayrılan investisiya qoyuluşlarının həcmi isə artmışdır.

Şübhəsiz ki, xarici investisiyaların həcmünün son illərdə artmasında əsas yeri «Əsrin müqaviləsi» və sonrakı müqavilələr tutur. Bununla yanaşı, iqtisadiyyatın digər sahələrinə də xarici ölkələrin investorlarının marağı ildən-ilə artır. «Əsrin müqaviləsi» imzalandıqdan sonra Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorundakı hissəsində

karbohidrogen yataqlarının işlənməsində iştirak edən ölkələrin coğrafiyası xeyli genişlənməmişdir. Bu onunla izah edilir ki, hazırda ölkə iqtisadiyyatına xarici investorların cəlb edilməsi dövlət siyasətinin ən aparıcı istiqamətlərində biri kimi qiymətləndirilir.

İnvestisiya qoyuluşunun əsasən aşağıdakı istiqamətlərə yönəldilməsi təklif olunur:

- əsaslı fondların dəyişdirilməsinə;
- əsaslı fondların rekonstruksiyasına;
- əsaslı fondların modernləşdirilməsinə;
- yeni tikinti obyektinin işə salınmasına;
- yeni mütərəqqi avadanlıq, maşın və mexanizmlərin alınması və quraşdırılıb işə salınmasına.

“Azneft” İB neftqazçıxarma müəssisələri üzrə neft hasilatının düşmə tempi qarşısının alınması üçün investisiya layihələrinin maliyyələşdirilməsi mənbələri aşağıdakı ola bilər:

- müəssisələrin özlərinin daxili ehtiyat vəsaitləri;
- amortizasiya ayırımları;
- müəssisələrin sərəncamında qalan xalis mənfəət (gəlir);
- bank kreditləri;
- müəssisə işçilərinin sərbəst pul vəsaitləri;
- xarici investisiyalar və s.

Məlumdur ki, kapital qoyuluşlarından fərqli olaraq, investisiya qoyuluşları nəinki maliyyə formasında, eyni zamanda əşya formasında da həyata keçirilir. Ölkənin zəngin milli sərvətlərə sahib olması və maliyyə çətinliyi şəraitində investisiya qoyuluşuna tələb artır. Buna görə də sosial-iqtisadi inkişafın təmin edilməsində maliyyə təminatı mühüm rol oynayır. Odur ki, investisiya qoyuluşlarının reallaşdırılması ilə mütərəqqi texnika və texnologiyanın tətbiqinə üstünlük vermək şərti ilə məhsul istehsalının yüksək artım tempinə nail olmaq olar.

Bu baxımdan investisiya qoyuluşlarının maliyyələşdirilməsi mənbələrinin düzgün müəyyən edilməsi zəruridir.

5. Maliyyələşmə mənbələrinə görə investisiya qoyuluşu.

Belə ki, investisiya fəaliyyətinin həyata keçirilməsi üçün onun maliyyələşdirmə mənbələri olmalıdır. Müvafiq məsələnin həlli məqsədilə Azərbaycan Respublikasının «İnvestisiya fəaliyyəti haqqında» qanununda investisiya qoyuluşunun maliyyələşdirilməsi mənbələri aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

- investorun özünün maddi və intellektual sərvətləri, maliyyə vəsaiti və təsərrüfatdaxili ehtiyatları (mənfəət, amortizasiya ayırmaları, fiziki və hüquqi şəxslərin pul yığımları, əmanətləri, qəza və təbii fəlakət nəticəsində dəymiş ziyanın ödənilməsi üçün sığorta orqanlarının müvafiq ödənişləri və s.).

- investorun borc-maliyyə vəsaiti (bank və büdcə kreditləri, istiqrazlar və digər vəsaitlər);

- investorun cəlb edilmiş maliyyə vəsaiti (əmək kollektivlərinin, vətəndaşların, hüquqi şəxslərin payları və digər haqları, səhmlərin satışından əldə edilən vəsait);

- büdcədən və büdcədən kənar fondlardan investisiya məqsədli təsisatlar;

- xarici investisiya;

- müəssisələrin, təşkilatların və vətəndaşların avəzsiz və xeyriyyə haqları, ianələr və s.

Bütün maliyyələşdirmə mənbələrini mülkiyyət münasibətləri əlamətləri üzrə təsnifləşdirmək olar. Belə ki, bu mənbələr mülkiyyət münasibətlərinə görə xüsusi, cəlb edilmiş və borc vəsaitlərinə bölünür. Bununla belə, həm dövlət səviyyəsində, həm də müstəqil təsərrüfat subyektləri səviyyəsində investisiya qoyuluşlarının maliyyələşmə mənbələri prinsipə analoji olsa da, məzmununa görə müəyyən fərqlərə malikdir. Bu baxımdan, aşağıdakı cədvəldə investisiya qoyuluşlarının maliyyələşmə mənbələrinin strukturu verilməmişdir.

### İnvestisiya qoyuluşlarının maliyyələşmə mənbələrinin strukturu

		Qeyri-dövlət rezident pensiya fondlarının investisiya resursları
	Borc vəsaiti	Bank, kommersiya krediti, büdcə krediti və məqsədli kreditlər
		Xarici investorların, o cümlədən kommersiya banklarının investisiya resursları, Beynəlxalq maliyyə institutları, institusional investorlar, müəssisələr və s.
Qrup	Növ	Qrupdaxili mənbələrin strukturu
Dövlət resursları	Xüsusi vəsait	Dövlət büdcəsi və yerli büdcələr, büdcədən kənar fondlar (pensiya fondu, sosial sığorta fondu, əhalinin məşğulluq fondu, məcburi tibbi sığorta fondu və s.)
	Cəlb olunan vəsait	Dövlətin kredit sistemi Dövlətin sığorta sistemi
	Borc vəsaiti	Dövlət borcları (dövlət borcu, xarici borclar, beynəlxalq kredit və s.)
Müəssisə və resursları	Xüsusi vəsait	Müəssisənin xüsusi investisiya ehtiyatları
	Cəlb olunan vəsait	Paylar, hağışlanmalar (ianə), səhmlərin satışı, əlavə səhm emissiyası İnvestisiya şirkətlərinin (rezident, o cümlədən paylı investisiya fondları) investisiya ehtiyatları Rezident sığorta şirkətlərinin investisiya resursları

**6. İnvestisiya portfeli. İnvestisiya layihələrinin iqtisadi səmərəliliyin qiymətləndirilməsi.** İnvestisiya portfeli özündə müəssisənin investisiya strategiyasına müvafiq olaraq investisiya prosesinin həyata keçirilməsi üçün təsis edilmiş real və maliyyə investisiya obyektlərinin məqsədyönlü formalaşmış məcmusunu əks etdirir. İnvestisiya portfelinin tərkibinin müxtəlifliyinə baxmayaraq bir



tərəfdən vahid idarəetmə obyektidir, digər tərəfdən isə investisiya obyektlərinə və onların idarəetmə metodlarına görə fərqlənən aşağıdakı müstəqil portfəldən ibarətdir:

- real investisiya layihələri portfeli,
- qiymətli kağızlar portfeli (buna portfel investisiyası deyilir);
- maliyyə investisiya portfeli (depozitlər, depozit sertifikatları və s.);
- dövrü vəsaitlərinə investisiya.

Bir qayda olaraq investor maliyyə vəsaitlərini bir növdən olan qiymətli kağızlara qoymur. Investor onların məcmusunu formalaşdırır ki, buna da qiymətli kağızlar portfeli deyilir. Investorlar dividendlərin və bazar qiymətləri əsasında istənilən səviyyədə onun gəlirlərinin sabitliyini təmin edən qiymətli kağızlar portfelini formalaşdırırlar. Investorlar balanslaşdırılmış portfel yaratmağa çalışır, çünki bu, təhlükəsizlik, gəlirlilik, kapitalın artımı və likvidlik baxımından arzu olunan nəticələri əldə etməyə verir. Aqressiv qiymətli kağızlar portfeli aktiv və satılan qiymətli kağızların məcmusudur ki, bunların dəyərinin tezliklə artması ehtimalı olur (aktiv səhmlər, artım səhmləri və s.). Eyni zamanda bu cür kağızlar üzrə risk yüksək olur. Konservativ qiymətli kağızlar portfeli daha az gəlirli, lakin etibarlı, yəni az riskli qiymətli kağızlardan ibarətdir. Portfel investisiyası müəyyən müddətlərdə əldə edilən dividendlərlə, səhmlərin satış qiyməti ilə onların alış qiyməti arasındakı fərq ilə müəyyən edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, sahibkarlıq kapitalı iki yerə birbaşa investisiya və portfel investisiyalarından fərqlənməklə aşağıdakı cəhətlərə malikdir:

Birincisi, bu investisiyaları bir-birindən fərqləndirən cəhət xarici investisiya qoyuluşunun idarəedilməsi ilə əlaqədardır. Xarici ölkələrlə birbaşa xarici investisiya qoyuluşları vasitəsilə yaradılan filial - müəssisələr baş müəssisənin nəzarəti altında fəaliyyət göstərir. Firmanın rəhbər işçiləri də əksər halda baş müəssisə tərəfindən təyin edilir.

İkinci fərq isə investorun kimliyi ilə əlaqədardır. Qeyd etmək lazımdır ki, birbaşa investisiyalar əsas etibarilə Transmilli Şirkətlər tərəfindən qoyulur.

Portfel investisiyalarını isə hətta fiziki şəxslər də qoya bilərlər. Digər fərq isə investisiya qoyuluşları məbləğinin (əsas qoyuluş və faizlərinin) geri qaytarılmasını əks etdirir. Belə ki, birbaşa investisiya qoyuluşlarından əldə ediləcək gəlir dövrüyyəsindən və dövlətlərin müəyyən etdiyi məhdudiyətlərdən asılıdır. Portfel investisiyasında isə gəlir və amortizasiyaların geri qaytarılması əvvəlcədən reallıqdır. Bu, bəzə alan ölkə baxımından valyuta borcu olaraq iqtisadi konyukturanın təsirinə məruz qalmır. Portfel investisiya qoyuluşlarının məqsədi faiz ya da pay gəliri əldə etməkdir. Belə investisiya qoyuluşları adətən mənfəət və faiz səviyyəsi aşağı olan ölkələrdən digər ölkələrə axır.

Qeyd etmək lazımdır ki, birinci dünya müharibəsinə qədər beynəlxalq kapital qoyuluşunun tərkibində portfel investisiya qoyuluşları mühüm yer tutmuşdur. Lakin sonralar isə bu cür qoyuluşlar tədricən öz əhəmiyyətini itirdi.

İkinci dünya müharibəsindən sonra bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə valyuta problemlərinin kəskinləşməsi ilə əlaqələr olaraq investisiya qoyuluşunun rolu və əhəmiyyəti yenidən artmağa başladı. Beləliklə, dünya ölkələrinin tarixi inkişaf mərhələsindən asılı olaraq investisiya portfeli mürəkkəb və zəngin inkişaf yolu keçərək müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitində özünəməxsus xüsusi yer tutmuşdur.

Investisiya portfeli real və maliyyə investisiya portfellərindən ibarətdir. Real layihələrə investisiya qoyuluşları, bir qayda olaraq müəssisələrin inkişafına, onların təsərrüfat fəaliyyətinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə yönəldilir. Maliyyə investisiyaları əsasında müəssisələrin bazarda yerinin möhkəmləndirilməsindən və başqa müəssisələrin fəaliyyətinin idarə edilməsindən gəlir əldə etmək məqsədini daşıyır.

Investisiya portfelinin formalaşması aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- müəssisənin fəaliyyətinin cari və uzun müddətlərinin uyğunlaşdırılması üçün investisiya strategiyasının təmin olunması;

- müəssisənin maliyyə sabitliyinin, onun balansının likvidliyinin təmin etmək məqsədilə, müəssisənin investisiya portfelinin maliyyə və resursları ilə uyğunlaşdırılması;

- mühüm əhəmiyyətli maliyyə itkilərinə yol verməmək məqsədilə investisiyanın gəlirinin və riskinin nisbətinin optimallaşdırılması;

- müəssisənin maliyyə sabitliyi və tədiyyə qabiliyyətlərinin təmin olunması üçün investisiyaların gəlirliliyi və likvidliyinin optimallaşdırılması;

- investisiya portfelinin idarə edilməsinin təmin olunması.

Müasir dövrdə neft sənayesində investisiyaların əhəmiyyəti o dərəcədə artmışdır ki, artıq onlar siyasi xarakter daşımağa başlamışdır.

Bu baxımdan investor ölkədəki siyasi mühiti daim izləyir. Həm öz ölkəsində, həm də investisiya qoyulan ölkədə investora dövlət təminatının verilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Dünya səviyyəsində isə bu işlə Dünya Bankının investisiyalara zəmanət verilməsi üzrə beynəlxalq agentliyi məşğul olur. Investisiyalara zəmanət verilməsi üzrə razılaşma Birləşmiş Millətlər Təşkilatı tərəfindən imzalanmış Lomeyka konvensiyasında da öz əksini tapmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, iqtisadi inkişaf səviyyəsindən və coğrafi mövqeyindən asılı olmayaraq bütün ölkələrin investisiya qoyuluşuna ehtiyacı vardır. Yəni bu və ya digər ölkəyə qoyulan investisiyalar həmin ölkənin iqtisadi inkişafında katalizator rolunu oynayırlar. Ölkə iqtisadiyyatına qoyulan investisiya məqsəd deyil, vasitə olmalıdır. Ölkəyə investisiyanı cəlb etməklə əvvəllər pis istifadə olunmuş təbii, istehsal və əmək resurslarını daha effektiv şəkildə istifadə etmək olar. Əgər xarici kapitaldan səmərəli istifadə olunarsa, bu kapital milli resurslarla birləşərək zəncirvari reaksiya yarada bilər və yüksək inteqral effekt əldə olunar.

Yerli və xarici investorların fəaliyyətindən səmərəli istifadə etməklə nəinki maddi və maliyyə resurslarına, həm də vaxta qənaət etmək olar.

İnvestisiya layihələrinin əhəmiyyətliliyinin əsasını real və maliyyə aktivləri əldə etməklə gələcəkdə mənfəət (gəlir) qazanmaqdır. Real investisiya ilk növbədə istehsal və qeyri istehsal sahələrinin inkişafına yönəldilmiş xərclər aiddir. Bu yanaşmadan investisiya layihələrinin təhlilinin məqsədi müəssisənin fəaliyyətini aşağıdakı məsələlərinin aydınlaşdırılmasını ön sıraya çəkir:

- investisiya mənbələrinin təsnifatı (xarakteristikası);

- əsas və dövriyyə kapitalının formalaşdırılmasının əsaslandırılması;

- investisiyanın səmərəliliyin qiymətləndirilməsi

- ehtiyat mənbələrinin müəyyənləşdirilməsi.

- təmiz gətirilmiş gəlirin təyini;

- investisiyanın rentabelliği;

- daxili gəlir normasının təyini;

- investisiyanın ödəmə müddətinin təyini.

Dünya ölkələrinin investisiya layihələrinin iqtisadi səmərəliliyinin müqayisəli təhlili əsasında tətbiq olunan metodları nəzərə alaraq aşağıdakı meyarların hesablaması olar:

- xalis (təmiz) cari dəyər (NPV) təyini;

- gəlirlilik (rentabellik) indeksi (PI);

- gəlirin xərclərə olan nisbətini;

- daxili gəlir (yaxud mənfəət, rentabellik) normasının təyini (IRR);

- investisiyanın diskontorlanmış ödəmə müddətini (DPB).

Qəbul etdiyimiz meyarları onunla əsaslandırırıq ki, investisiya layihələrində diskontlaşdırma hazırkı pul məbləğinin dəyərini hesablamqla onun gələcək dövrdə (zamanda) dəyərini təyin etməyə imkan verir. Belə ki:

1. İnvestisiya layihələrinin səmərəliliyinin əsas göstəricisi (meyar) xalis cari (gətirilmiş) dəyərdir (NPV)-dir. Çünki, NPV layihədə və ödənilən pulun hərəkətini baxılan dövr ərzində bir vaxt dövrünə gətirilməsinə əsaslanır və bu dövr əsasən investisiyanın başlanğıcından hesablanır. Sadə şəkildə NPV-nin iqtisadi mənası odur ki, o investisiya layihəsinin həyata keçirilməsindən alınan bütün pul daxil

olmalarının cəmi ilə layihənin reallaşmasına tələb olunan bütün diskontorlaşdırılmış cari xərclərin cəmi arasındakı fərqdır.

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i} - I_0$$

və yaxud

$$NPV = IRR - \dot{I}_0$$

Burada  $CF_1, CF_2, \dots, CF_t$  – t dövrünün sonunda daxil olan pul vəsaitləri (bu ingilis sözü olan cash flow),  $IRR$  – daxili gəlir norması,  $\dot{I}_0$  – başlanğıc (ilk) qoyulmuş investisiya vəsaiti,  $k$  – gözlənilən (arzu olunan) mənfəət norması, yəni investisiya vəsaitlərinin bu layihəyə deyil, başqa bir münasib maliyyə mexanizmlərinə (banklar, maliyyə kompaniyaları və s.) yerləşdirilməsi nəticəsində əldə ediləcək mənfəət norması.

Daxili dəyərin norması -  $IRR$  belə tapılır:

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i} - I_0 = 0$$

Daxili gəlir (yaxud mənfəət) norması ( $IRR$ ) – investisiya layihəsinə qoyulmuş vəsaitdən alınan orta illik gəliri faizlə ifadə edir.

2. Investisiyanın rentabellik göstəricisi ( $PI$ ) - nisbi kəmiyyətdir və məcmu (cəmi) diskontorlaşmış gəlirin investisiya həyata keçilməsi müddətində səfr olunan vəsaitdən neçə dəfə çox olmasını göstərir və bu düsturla hesablanır.

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i} / I_0$$

3. Investisiyanın diskontorlaşmış ödəmə müddətini ( $DPB$ ) – vahid vaxtla təsbit olunur və vaxt müddətinin kəmiyyətlə qiymətləndirilməsini xarakterizə edir. Yəni, investisiya layihəsinin həyata keçilməsi vaxtından başlayaraq ümumi diskontorlaşdırılmış pul daxil

olmaların cəmi investisiya qoyuluşunun məbləğinə bərabər olsun, başqa sözlə  $NPV$  artımı sıfır bərabər olur.

Qeyd olunanlar əsasında investisiya layihələrinin iqtisadi səmərəliliyinin müqayisəli təhlilində ona təsir edən amillər aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X_0 = \frac{Q * K^N * K^P * K_0}{K^L * K^{IK}}$$

Burada  $X_0$  – investisiya xərcləri;  $Q$  – əmtəə məhsulunun həcmi;  $K^N$  – yığım əmsalı;  $K^P$  – müəssisənin xalis gəlir səviyyəsinin əmsalı;  $K_0$  – rentabellik səviyyəsi əmsalı;  $K^L$  – müəssisənin mənbələri səviyyəsinin əmsalı;  $K^{IK}$  – uzun müddətli investisiyaların maliyyələşdirmə əmsalı.

Formal olaraq daxili mənfəət norması  $NPV=0$  halda diskontlaşdırma əmsalı kimi müəyyən olunur, yəni investisiya layihələrinin reallaşdırılması nə müəssisənin vəsaitlərinin artmasına, nə də azalmasına təsir göstərmir. Qna görə də  $IRR$  yoxlanan diskontu adlanır, belə ki o, investisiyanı məqbul və faydası investisiyalara ayıran diskontlaşdırma əmsalının sərhəd qiymətini tapmağa imkan verir. Bunun üçün  $IRR$  standart kimi qəbul olunmuş investisiya edilmiş vəsaitlərin ödənmə səviyyəsi ilə müqayisə edirlər. Rentabelliğin bu gözlənilən (arzu olunan standart səviyyənin baryer əmsalı) -  $IRR$  adlanır. Bu göstəriciləri müqayisə edilməsi prinsipi aşağıdakı kimidir:

- əgər  $IRR > IRR$  olarsa, layihə məqbul sayılır;
- əgər  $IRR < IRR$  olarsa layihə qəbul edilməzdir,
- əgər  $IRR = IRR$  olarsa, istənilən qərar qəbul edilə bilər.

Nəticədə aydın olur ki, investisiya layihələrinin səmərəliliyinin müqayisəli təhlil əsasında aparılması digər təhlillərdən (kapital qoyuluşu, risk amili, investisiyanın ödənilmə müddəti və s.) üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onun əsasını daxili gəlir (yaxud mənfəət) normasının hesablanması təşkil edir və layihənin reallaşdırılması haqqında qərarın qəbul olunmasında bu göstərici mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bazar iqtisadiyyatında investisiya fəaliyyətinin formalaşması və inkişafına xüsusi yanaşma tələb edir. Bu istiqamətdə başlıca yeri qeyri-dövlət investorları tutur. Onlar cəlb olunmuş vəsaitlər hesabına iqtisadiyyatın bu və ya digər sahələrinə yatırımlar etməklə yanaşı, eyni zamanda müxtəlif maliyyə bazarlarında əməliyyatlar həyata keçirirlər. Bu aspektdən investisiyalar birbaşa və portfel investisiya olmaqla da fərqləndirilir. Birbaşa investisiyalar sahibkar kapitalların investisiyalaşan obyektin idarəetmə baxımından tam nəzarətə götürülən hissəsini təşkil edir. Beynəlxalq statistikada bu, müştərək və ya səhmdar kapitalın azı 25 faizinə sahibliklə xarakterikdir.

BMT-nin İnkişaf və Əməkdaşlıq Təşkilatının beynəlxalq investisiyalara dair son hesabatında xarici investisiyaların daxil olduğu ölkəyə səmərəsi aşağıdakı dörd əsas qrupda təsnifləşdirilmişdir:

- maliyyə mənbələrinin və investisiya qoyuluşlarının artırılması;
- daha mütərəqqi yeni texnika və texnologiyaların tətbiqi və inkişaf etdirilməsi;
- ixrac potensialının artırılması;
- məşğulluq səviyyəsinin yüksəldilməsi.

İnvestisiya qoyuluşlarının iqtisadi aspektdə səmərəliliyinin müəyyənləşdirilməsi zamanı əsas və əlaqəli istehsal məsrəflərinin daha ətraflı nəzərə alınmasına cəhd olunur. Burada ümumi məsrəfdə həm istehsalçıda həm də istehlakçıda yaranan effektini məbləği aydınlaşdırılır və ümumi iqtisadi səmərəlilik alınan effektin investisiya qoyuluşlarına münasibəti kimi dəyərləndirilir. Bu zaman ümumiləşdirici göstərici kimi məhsulun və ya xidmətin həcmünün artımı təmin olunduqda kapital tutumunun səviyyəsi, əmək məhsuldarlığı, məhsulun maya dəyəri, məhsulun texniki keyfiyyət səviyyəsi, məhsulun və ya xidmətin material və enerji tutumu, istehsalın davamlılığı, layihə gücünün mənimlənməsi, əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması, ətraf mühitin mühafizəsi və s. müəyyən edilir.

$$I = \frac{\Delta A}{K},$$

Burada, I - investisiya qoyuluşunun səmərəliliyi;

$\Delta A$  - müqayisəli qiymətlərlə milli gəlirin artımı;

K - bütün maliyyə mənbələri üzrə investisiya qoyuluşudur.

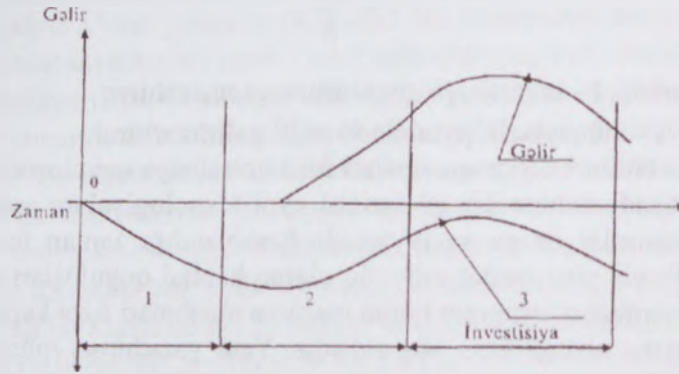
İqtisadi səmərəlilik göstəricisi eyni texnologiyalara əsaslanan iri müəssisələr qrupu səviyyəsində hesablandığı zaman formulda əks etdirmiş göstəricilər müvafiq olaraq kapital qoyuluşları nəticəsində məntəqənin artımının bütün maliyyə mənbələri üzrə kapital qoyuluşlarına nisbəti kimi əks etdirilir. Yeni yaradılmış müəssisələr səviyyəsində isə layihə üzrə illik məhsul buraxılışını topdansa satış qiyməti ilə, illik məhsulun dəyəri arasındakı fərqin (layihə üzrə bütün istehsal güclərinin mənimlənməsi şərti ilə) kapital qoyuluşlarına nisbəti əks etdirilir.

Ümumiyyətlə, ayrı-ayrı investisiya qoyuluşlarının müqayisəsi və ən səmərəli olanının seçilməsində üstünlük onlardan daha çox ümumi iqtisadi müsbət effektlərə səbəb olana verilir. Bu zaman investisiya qoyuluşa ilə bağlı olan layihənin nəticələrinin tərkibinə dəyər formasında əsasən aşağıdakı göstəricilər daxil edilir:

- son istehsal nəticələri. Bu göstərici investisiya qoyuluşu nəticəsində istehsal olunacaq məhsulun daxili və ya xarici bazarlarda reallaşmasından, investisiya qoyuluşunun təşkili dövründə yerli müəssisələrdən tərəfdaş kimi istifadə edilməsindən və digər fəaliyyətdən əldə olunan gəliri əks etdirir.

- sosial və ekoloji nəticələr. Investisiya qoyuluşlar iştirakçılarının birgə fəaliyyəti nəticəsində, onun həyata keçirildiyi regionda əhalinin sağlamlığına, sosial və ekoloji mühitə göstərilən təsir bu göstərici vasitəsi ilə müəyyən olunur.

- kreditlər və birbaşa maliyyə nəticələri. Bu göstərici birbaşa sərmayələri, həmçinin dolaylı maliyyə nəticələrini əks etdirir. Bura ya investisiya qoyuluşunun həyata keçirilməsində birbaşa iştirak etməyən hüquqi və fiziki şəxslərin gəlirlərində və mülkiyyətin müxtəlif növlərinin bazar qiymətlərindəki baş verən dəyişiklik daxildir.



Şəkil 22. 1-investisiya fazası, 2-investisiya fazası, 3-istismar fazası

Deyilənlərin daha da aydınlaşması üçün qrafik 22-də investisiya layihəsinin inkişaf mərhələləri əyani formada əks etdirilmişdir.

7. İnvestisiya layihəsinin işlənməsinə aid qərarın qəbul olunması.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində Sənayenin İnkişafı üzrə BMT-nin işləyib hazırladığı və Ümumdünya Bankının istifadə etdiyi layihələrin qiymətləndirilməsinin keçid iqtisadiyyatı şəraitinə uyğunlaşdırılmış kriteriyaları formalaşdırılmışdır. Məsələn, UNIDO-nun (United Nations Industrial Development Organization) təqdimatı üzrə layihələrin həyati tsikli layihə üzrə işlərə sərf olunacaq bütün vaxt sayılır və onun başlanması layihə üzrə fəaliyyəti əks etdirir. Son işə birmənalı qəbul edilmir. Belə ki, bu istiqamətdə iki nöqtəyi nəzər hökm sürür. Bir halda obyektin istismara verildiyi vaxt layihənin sonu sayılır. Lakin, daha geniş yayılmış müddəaya əsasən layihənin istismar prosesi də onun həyati tsiklinə aid edilir.

Adətən istehsalın iqtisadi səmərəlilik meyarı kimi əmək məhsuldarlığının səviyyəsi götürülür. Çünki, onun yüksəldilməsi istehsal həcminin artmasına və maddiləşmiş əmək məsrəflərinin ixtisar edilməsinə gətirib çıxarır. Bu onu göstərir ki, əməyə qənaət edildikdə məhsul vahidinə sərf olunan maddiləşmiş əməyin xüsusi çəkisi nisbətən artır və canlı əməyin payı əksinə olaraq azalır.

Beləliklə, layihənin həyata keçirilməsindən alınan fayda yalnız xərclərin ödənilməsinə təmin etməməli, həm də resursların digər mümkün üsullarla istifadəsindən alınan gəlirdən artıq olmalıdır. Buna nail olmaq üçün diskont adlanan üsuldan və hesablamaların nəticəsi kimi diskontlaşdırma əmsalından istifadə edilir. Diskontlaşdırma vasitəsilə investisiya qoyuluşunun səmərəsi nisbətən yüksək olan layihələrin seçilməsi prosesində daha düzgün qərar çıxarmağa imkan verir. Çünki, onun köməyi ilə layihənin realizə olunaçağı dövrə həm pul axınının kütləsi, həm də onun illər ərzində bölgüsü haqqında mühüm məlumat əldə etmək mümkün olur. Çəkilən xərclə pul daxil olmalarının vaxt müxtəlifliyindən irəli gələn cari dəyərdən fərqləri yox etmək və onların qiymətlərini müəyyənləşdirmək məqsədilə aşağıdakı məlum formoldan istifadə olunur:

$$D = 1 / (1 + E)^t$$

Burada, D - diskontlaşdırma əmsalı;

t - diskontlaşdırılan dövrə daxil olan illər;

Eon - diskont normasıdır.

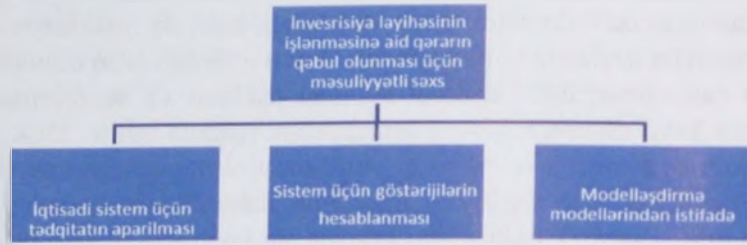
Məhz diskontlaşdırma vasitəsilə layihənin realizə olunması zamanı illər üzrə xərclənən pul axınları ilə gələcək illərdə daxil olması gözlənilən pul vəsaitlərinin cari dəyərlərini uyğunlaşdırmaq və müqayisə etmək mümkün olur.

Hazırda müəssisənin təsərrüfat fəaliyyətinin texniki-iqtisadi göstərgilərinin təhlili səmərəlilik meyarı göstəricilərinin təyininə əsaslanır və bu amillər ayrı-ayrılıqda hesablanır. Bundan fərqli olaraq imitasiya modelləşdirilməsindən istifadə etməklə iqtisadi təhlilin funksiyası ( $Y_f$ ) sistemə daxil olan üş amillə, yəni əməliyyatın faydalı səmərəliliyi, əməliyyat xərcləri və onun vaxt sərfi eyni vaxda aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Y_f = Y (q_s, \alpha_x, v_s)$$

Burada  $q_s$  - əməliyyatın faydalı səmərəliliyi ;  $\alpha_x$  - əməliyyat xərcləri;  $v_s$  - vaxt sərfi.

Göstərilən tənliyin aşağıdakı şəkildə göstərilən formada izahını vermək olar.



**Səkil 23.** İnvestisiya layihəsinin işlənməsinə aid qərarın qəbul olunması

Bu şəkili təhlil etdikdə aydın olur ki, investisiya layihəsinin işlənməsinə qərar verməmişdən əvvəl:

1. Müəssisənin iqtisadi sisteminin idarə olunan göstəricilərinin nəzəri tədqiqatı aparılmalıdır.
2. Müəssisənin iqtisadi səmərəliliyini səciyyələndirən göstəricilər hesablanmalıdır.
3. Müəssisənin iqtisadi strategiyasına uyğun olaraq, layihə olunması nəzərdə tutulan obyekt üçün müasir kompüterlər tətbiq edilərək riyazi model seçilməlidir.

Qeyid etmək lazımdır ki, investisiya layihəsinin imitasiya modelləşdirilməsi əsasında təhlili bir çox problemlərin həllini tələb edir. Belə ki, təhlil ilə məşğul olan mütəxəssis riyazi hazırlığa malik olmalıdır. Çünki riyazi modelləşdirmənin metodlarını bilmədən iqtisadi təhlili aparmaq qeyri mümkündür.

İmitasiya modelləşdirilməsi, model alqoritmi əsasında sistem və proseslərin tədqiqinin ədədi metodudur. İmitasiya modelləşdirilməsində təsadüfi kəmiyyətlərdən istifadə olunması onu iqtisadi sistemlərdə tətbiqini universallaşdırmışdır. İmitasiya modelləşdirilməsində diskret və fasiləzis kəmiyyət göstəricilərindən istifadə olunur.

İmitasiya modelinin işlənməsində universal proqramlardan istifadə etməklə müxtəlif qanunların qarşılıqlı əlaqəsi mütləq nəzərə alınmalıdır. Yəni, imitasiya modelləşdirilməsi əsasında təhlil ilk növbədə üç qrupa bölünən məsələnin həllini tələb edir.

Bu məqsədlə aşağıdakı metodlardan istifadə olunur:

1. Tərsinə funksiya metodu. Bu metod fasiləsiz təsadüfi kəmiyyətlərin ( $x$ ) verilmiş funksiya paylanmasına  $F(x)$  əsaslanır. Buna görə təsadüfi kəmiyyətlərin ( $z$ ) funksiya paylanması belə tapılır:

$$z = F(x),$$

2. Təsadüf kəmiyyətlərin paylanma göstəricilərinə görə modelləşdirilməsi. Tutaq ki, təsadüfi kəmiyyət göstəricisi ( $x$ ) -dir. Onda paylanma funksiyası aşağıdakı şəkildə yazıla bilər:

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x},$$

$\lambda$  - paylanma parametri.

Onda tərsinə funksiya metodu belə olur:

$$z = F(x) = 1 - e^{-\lambda x},$$

Belə halda :

$$X = -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - z),$$

3. Təsadüfi kəmiyyətlərin normal paylanması əsasında modelləşdirməsi.

Ehritmal nəzəriyyəsinə görə kəmiyyətlərin normal paylanması aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$f(y) = \frac{1}{\sigma_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{(y - m_y)^2}{2\sigma_y^2} \right],$$

Burada  $m_y$  - riyazi gözləmə,  $\sigma_y$  - orta kvadratik kənarlaşma.

Bütün modellərdə olduğu kimi imitasiya modellərində əsasən aşağıdakı işləri yerinə yetirmək vacibdir:

- modelləşdirmənin məqsədinin təyini;
- konseptual modelin qurulması;
- model sisteminin alqoritminin işlənməsi;
- model sisteminin proqramının işlənməsi;
- model təcrübələrinin planlaşdırılması;

8. İnvestisiya qoyuluşunun reallaşdırılmasının normativ-hüquqi təminatı və dövlət tənzimlənməsi.

Hazırda respublikamızda iqtisadiyyata investisiyaların cəlb olunması məqsədilə hökumət tərəfindən "açıq qapı" siyasəti həyata keçirilir. Xarici investisiyaların, müasir texnologiyaların və avadanlıqların, idarəetmə təcrübəsinin ölkə iqtisadiyyatına cəlb edilməsi yolu ilə yüksək keyfiyyətli, rəqabət qabiliyyətli məhsulların istehsal edilməsi Azərbaycan dövlətinin müəyyən etdiyi iqtisadi inkişaf strategiyasının mühüm tərkib hissəsidir. Bu aspektdən, digər sahələrdə olduğu kimi investorların hüquq və mənafelərinin qorunması, mülkiyyətin toxunulmazlığı, yerli və xarici sahibkarlara eyni iş şəraitinin yaradılması, əldə edilmiş mənfəətdən maneəsiz istifadə olunması ilə bağlı mühüm qanunlar qəbul edilmişdir. Hazırda Azərbaycan Respublikasında investisiya fəaliyyətini tənzimləyən iki əsas qanun mövcuddur. Bunlar 15 yanvar 1992-ci ildə qəbul olunmuş "Xarici investisiyaların qorunması haqqında" və 13 yanvar 1995-ci ildə qəbul olunmuş "İnvestisiya fəaliyyəti haqqında" Azərbaycan Respublikasının qanunlarıdır.

Təcrübə göstərir ki, xarici kapitalı ölkə iqtisadiyyatına cəlb etmək üçün müvafiq normativ aktların qəbul edilməsi əsas şərtidir. Bu istiqamətdə "Xarici investisiyaların qorunması" haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu ölkə ərazisində xarici investisiya qoyuluşunun hüquqi və iqtisadi prinsiplərini müəyyən edir. Qanun xarici investorların hüquqlarının müdafiəsini təmin edir.

Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, dövlətin investisiya siyasəti zaman-zaman dəyişir və ölkədə yaranmış iqtisadi durumdan asılı olaraq müəyyən edilir. Məsələn, ABŞ-da XX əsrin 30-cu illərində dövlət öz vəsaiti hesabına ehtiyatlar yaratmış, işsiz insanları işlə təmin etmişdir. Hökumət əsas kənd təsərrüfatı məhsullarına qiymətlərin aşağı həddini müəyyən etmiş, kommersiya banklarını bağlayaraq yoxlamalar təşkil etmiş, qanunsuz əməliyyatlara yol vermiş bankların fəaliyyətinə icazə verməmişdir. Sonrakı 30 ildə dövlətin iqtisadi proseslərə müdaxiləsi zəifləmişdir. Ötən əsrin 60 və 80-ci illərində dövlət yenidən iqtisadiyyata müdaxiləsini genişləndirmişdir. Hazırda isə maliyyə böhranı ilə əlaqədar olaraq dövlət yenə də

ölkəni çətin vəziyyətdən qurtarmaq üçün tədbirlər paketi hazırlamış və bunun üçün yüz milyardlarla dollar vəsait ayırmışdır.

Müəyyən prinsiplər əsasında qurulan dövlətin investisiya fəaliyyəti ilə bağlı siyasəti sabit olmayıb, mövcud şə aiddən, iqtisadi inkişafın bu və ya digər mərhələsindən asılı olaraq dəyişir. İnvestisiya fəaliyyəti ilə bağlı dövlət siyasətinin iki istiqamətini göstərmək olar:

- investisiya fəaliyyətinin sərbəstləşdirilməsi yəni ayrı-ayrı subyektlərə investisiya layihələrini maliyyələşdirməkdə sərbəstliyin verilməsi.

- mərkəzləşdirilmiş investisiya fəaliyyətinin həyata keçirilməsi.

Mərkəzləşdirilmiş investisiya fəaliyyəti dövlət tərəfindən yaxud da dövlətin müəyyən vasitələrlə cəlb edə bildiyi ayrı-ayrı subyektlərin hesablarına maliyyələşdirilir. Bu proses dövlətin iqtisadi və sosial siyasətinə uyğun və rəqabət şəraitinə zərər vurmada həyata keçirilməlidir.

İnvestisiya fəaliyyətinin sərbəstləşdirilməsi müəssisə və firmalara öz daxili investisiya imkanlarından daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Belə halda investisiyanın istiqamətini iqtisadi səmərə və bazar qanunları müəyyən edir.

Azərbaycan Respublikasında investisiya fəaliyyətinin dövlət tənzimlənməsində başlıca məqsəd vahid iqtisadi, elmi-texniki və sosial siyasətin yeridilməsindən ibarətdir. Bunun təmin olunması üçün bütün mənbələrdən, o cümlədən ölkənin sosial-iqtisadi inkişaf programında nəzərdə tutulmuş həcmdə respublika və yerli büdcələr hesabına maliyyələşən investisiya qoyuluşları həyata keçirilir. İnvestisiya fəaliyyətinin maliyyələşdirilməsində hər bir investisiya layihələrinin, sosial-iqtisadi siyasətin məqsəd və prioritetlərinə uyğunluğu, həmçinin kapitalın ödənməsi imkanlarının dəqiq öyrənilməsi çox mühümdür. Digər tərəfdən isə investisiya fəaliyyətinin tənzimlənməsi dövlət tərəfindən müəyyən edilən konkret şərtlərə, investorlar tərəfindən əməl olunmasına nəzarəti təmin edir.

İnvestisiya fəaliyyətinin tənzimlənməsində dövlət aşağıdakı vasitələrdən istifadə edir:

- vergitutma subyektlərini və obyektlərinin, vergi dərəcələrinin və güzəştlərinin fərqləndirildiyi vergi sisteminin tətbiqi;
- kredit və amortizasiya siyasətinin həyata keçirilməsi, o cümlədən əsas fondların sürətli amortizasiyası (siyasətinin) yolu ilə. Amortizasiya üzrə güzəştlər;
- ayrı-ayrı region, sahə və istehsalatların inkişafı üçün subvensiya, subsidiya, büdcə borclarının verilməsi;
- dövlət norma və standartlarının müəyyənləşdirilməsi;
- antiinhisar tədbirlərinin görülməsi; mülkiyyətin dövlətsizləşdirilməsi və özəlləşdirilməsi;
- torpaqdan, sudan və başqa təbii ehtiyatlardan istifadə şərtlərinin müəyyənləşdirilməsi;
- qiymətqoyma siyasətinin həyata keçirilməsi; investisiya layihələrinin ekspertizasının keçirilməsi və s.

Uzunmüddətli investisiya yatırımlarının və xarici kapitalın cəlb olunmasının əsas şərti münasib iqtisadi mühitin yaradılmasıdır ki, bu da kompleks tədbirləri nəzərdə tutur. Bu cür kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün güclü hüquqi bazanın olması zəruridir.

İnvestisiya fəaliyyətinin stimullaşdırılmasının mühüm vasitələrindən biri olan maliyyə güzəştləri müasir dövrdə effektiv təsirə malikdir. Maliyyə güzəştləri səmərəli investisiyalaşdırmaya şərait yaradır ki, bu da istehsalə xeyli pul vəsaiti cəlb etməyə və inkişafa nail olmağa imkan verir. Maliyyə güzəştləri deyildə aşağıdakılar nəzərdə tutulur:

- gəlirin bir hissəsinin vergidən azad edilməsi və bu vəsaitlərin elmi araşdırmalara yönəldilməsi;
- amortizasiya güzəştləri.

İnvestisiya fəaliyyətinin aktivləşdirilməsində amortizasiya siyasətində rolu böyükdür. Çünki amortizasiya ayrılmaları əsas fondlara kapital qoyuluşunun mühüm mənbəyi hesab olunur. Amortizasiya ayrımalarının kapital qoyuluşunda rolu artmaqdadır. Amortizasiya ayrımalarının investisiya fəaliyyətində rolunun artırılmasında əsas metod sürətli amortizasiyanın tətbiqidir. Sürətli amortizasiya ayrımaları nəticəsində müəssisənin vergiyə cəlb edilən məbləği xeyli azaldılmış olur.

Dövlətin investisiya fəaliyyətinin tənzimlənməsindəki hüquqi mexanizmlərindən biri də layihələrin ekspertizasıdır. Layihələrin ekspertizasında investisiya fəaliyyətinin subyektlərinin hüquqlarının qorunması əsas məqsəddir. Bütün investisiya layihələri mülkiyyət formasından və maliyyələşmə mənbəyindən aslı olmayaraq onların təsdiq olunana kimi ekspertizasiya olunmalıdır. Qanunvericiliyə uyğun olaraq investisiya layihələrinin dövlət ekspertizası Azərbaycan Respublikası Hökuməti tərəfindən müəyyən edilir.

İnvestisiya fəaliyyəti dövlətin iştirakından da xeyli aşıldır. Belə ki, dövlət bir tərəfdən digər investisiya subyektlərinin fəaliyyətini təmin edir, digər tərəfdən isə özü də bu fəaliyyətlə məşğul olur. Bir sıra sahələr vardır ki, başqa subyektlər bu sferalarda investisiya fəaliyyəti göstərməkdə maraqlı deyillər. Bu sahələr az rentabelli, lakin strateji cəhətdən önəmli sahələrdir. Buna misal olaraq sosial proqramları, o cümlədən səhiyyə, təhsil, mədəniyyət, təbiətin mühafizəsi ilə bağlı proqramları və s. göstərilə bilər. Dövlət qayğısına və investisiya layihələrinin reallaşdırılmasına ehtiyac olan sahələri, prioritet istiqamətləri qanunvericiliyə uyğun olaraq Sənaye və İqtisadi İnkişaf Nazirliyi müəyyən edir və büdcə hesabına maliyyələşdirilir.

Hər bir dövlətin inkişaf səviyyəsini, bu inkişafa təsir edən daxili və xarici amilləri nəzərə almaqla investisiya siyasətini yürütmək üçün aşağıdakı şərtlər olmalıdır:

1. Dövlətin marağı və məqsədləri. Marağ öz əksini ölkə iqtisadiyyatının inkişaf etdirilməsində tapır. Məqsədlər isə iqtisadi inkişaf, tam məşğulluq, iqtisadi səmərəlilik, sabit qiymətlər, iqtisadi azadlıq, ticarət balansı, iqtisadi təminat və gəlirlərin ədalətli bölgüsü ola bilər.

2. İnvestisiya siyasətini yürütmək üçün dövlətin investisiya proqramı və bu proqramı həyata keçirmək üçün seçilmiş strategiyası olmalıdır. Proqramlar iqtisadi siyasətdən asılı olur, ona əsasən tərtib olunur və dövlətin xarici iqtisadi fəaliyyətindəki strategiyası ilə tarazlaşdırılır. Proqramların həyata keçirilməsinin isə inzibati-amirlik, sosial təmayül və azad iqtisadi siyasət metodu vardır.



İnvestisiya siyasətini iki yerə, daxili investisiya siyasəti və xarici investisiya siyasətinə bölmək olar. Həm daxili, həm də xarici investisiya siyasətinin həyata keçirilməsində maliyyə mənbələri əsas amildir. Daxili investisiya siyasəti dedikdə daxili investisiya mənbələri hesabına iqtisadi məqsədlərə nail olunması başa düşülür.

Xarici investisiya siyasəti isə uzun müddətli beynəlxalq kapital qoyuluşları sahəsində görülən tədbirləri əhatə edir. Bu siyasətin özü iki, idxal və ixrac istiqamətində aparılır.

İdxal beynəlxalq standartlar səviyyəsində milli məhsul və xidmətlər həcmnin artırılmasını, ölkədə yeni texnologiya, təcrübə və s. cəlb edilməsini, ölkə əhalisinin məşğulluq səviyyəsinin həll edilməsi və işsizliyin aradan qaldırılmasını və Umumi Daxili Məhsulun və Milli Gəlirin artırılmasını və s. əhatə edir.

İxrac isə ölkənin ixracəyönlü məhsul və xidmətlərin xarici bazarlara çıxarılmasını, gəlir əldə etmək və daxili bazarı təminatlı xarici məhsullarla (əsasən yarımfabrikat, ehtiyat hissələri və s.) təmin etmək üçün ölkədə xarici istehsalın genişləndirilməsini, bank sisteminin təkmilləşdirilməsi və valyuta əməliyyatlarının effektivliyinin qaldırılmasını və sığorta sisteminin təkmilləşdirilməsi, sığorta fəaliyyətinin aktivləşdirilməsini əks etdirir.

Həyata keçirmə metodlarındakı fərqlərə baxmayaraq, həm daxili, həm də xarici investisiya siyasəti dövlətin ümumi investisiya siyasətinin tərkib hissələrinə kimi bir məqsədə, ölkə iqtisadiyyatının inkişafına xidmət edir.

### **16. Quyunun geoloji kəsilişinin tərtibi və neft yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsi**

**Lay haqqında geoloji-fiziki məlumat.** Yuxarıda deyildiyi kimi, əlverişli işlənmə sisteminin düzgün seçilməsi lay haqqında fiziki-geoloji məlumatın keyfiyyət etibarlı ilə necə təyin olunmasından asılıdır. Bunlar yatağın geoloji-texniki nöqteyi-nəzərdən hərtərəfli öyrənilməsindən asılıdır ki, bu da aşağıdakı əsas məsələlərin izahını tələb edir;

1. Neft yatağında kontur arxasında su aktiv olduqda həmin sahəni səciyyələndirən aşağıdakı ölçü və parametrləri müəyyən etmək lazımdır: layın boyu, qalınlığı, layda neft və su həcmələrinin nisbəti, layın yer səthinə çıxıb-çıxmaması, sulu sahəni təşkil edən süxurların geoloji və fiziki xassələri (keciricilik, məsaməlilik, süxur və süxurun elastikliyi və s.), sulu sahədən yatağın ekranlaşmasının mümkün olması.

2. Qaz papağı olduğu hallarda onun ölçüləri, qaz yatağının sahəsi və ehtiyatı, qaz və neft həcmələrinin nisbəti, qaz papağında təzyiq, qazın tərkibi və onun elastiklik xassələri təyin edilməlidir.

3. Layın neftli hissəsinin həndəsi quruluşunun, yəni onun strukturunun, yatağın neftli hissəsi sahəsinin və neft ehtiyatının, mütləq və effektiv qalınlığının, onun uzanma istiqamətində dəyişməsinin, layın meyl bucağının, su-neft kontaktının vəziyyətinin və xarakterinin təyini, layın ayrı-ayrı ara layıqlara bölünməsi və onların arasındakı münasibətin müəyyənləşdirilməsi və s.

Bu suallara kəşfiyyat, qiymətləndirici və ilk istismar quyularında müvafiq tədqiqat işləri aparıldıqdan sonra, eləcə də bütün sistemin regional geoloji öyrənilməsi nəticəsində əldə edilən məlumata əsasən cavab vermək olar.

4. Süxurun fiziki-geoloji xassələrinin (məsaməlilik və keciricilik) təyini

Yerin tərkibi çoxdan məlum olan üç əsas üsulla öyrənilir:

1. Yer qabığının tərkibi haqqında məlumatın analizinə əsasən (baxmayaraq ki, onun kütləsi Yerin ümumi kütləsinin ancaq 1 %-ni təşkil edir);

2. Seysmik tədqiqatın nəticələrinə görə;

3. Kosmoloji məlumata görə, yəni kosmik kütlələrin tərkib hissələrinin öyrənilməsinə əsasən.

Yerin, eləcə də onu təşkil edən süxurların və ya təbəqələrin yaşını təyin etmək üçün geologiyada iki başlıca üsuldən istifadə edilir:

1. Nisbi geoxronologiya;

2. Mütləq geoxronologiya.

Nisbi geoxronologiya süxurların nisbi yaşının təyininə və onların yaş etibarilə müqayisəli təhlilinə əsaslanır. Burada yaşın rəqəmlə deyil, ancaq nisbi olaraq qoca-cavanlığını, qədim-yeniliyinin müqayisələndirilməsi problemi qarşıda durur.

Nisbi yaşın təyin edilməsində üç üsul var:

1. Stratiqrafik;
2. Petroqrafik;
3. Paleontoloji.

Stratiqrafik üsul çökmə süxur təbəqələrinin qarşılıqlı əlaqələrinə və layların yatımdakı ardıcılığa əsaslanır.

Layların ilkin yatım şəraiti çox vaxt tektonik hərəkətlər nəticəsində pozulur. Məsələn, aşırılmış qarışıqlar, üstəgəlmələr, əks faylar və s. şəraitdə stratiqrafik üsulun əhəmiyyəti xeyli azalır.

Petroqrafik üsul süxurların tərkibinin öyrənilməsinə əsaslanır. Bu üsul bir-birinə yaxın olan kəsilişlərin müqayisəli təhlili zamanı müsbət nəticə verir. Lakin sahədə süxurlar çox vaxt dəyişikliklərə məruz qalır. Buna görə də eyni yaşlı təbəqələr müxtəlif süxurlardan təşkil olunduğu kimi, eyni tərkibli süxurlar da müxtəlif geoloji dövrlərə mənsub ola bilər.

Paleontoloji üsul süxurların nisbi yaşının təyində ən düzgün və etibarlı üsuldür; nisbi yaşın təyində ən qədim orqanizmlərin (fauna) və bitkilərin (flora) qazıntı qalıqlarına və onların əmələgəlmə ardıcılığı prinsipinə əsaslanır.

Yer qabığında əmələ gəlmiş hər bir təbəqəyə nəzər saldıqda onun daxilində makro və mikroorqanizm qalıqlarına rast gəlinir. Bu orqanizmlərin yaşadığı nisbi vaxt təkamül qanununa əsasən həmin layın əmələ gəldiyi vaxtda müəyyənləşdirilə bilər. Bunu nəzərə alaraq Yer qabığında iştirak edən çöküntü kompleksləri əmələgəlmə ardıcılığına görə qruplara ayrılır. Hər qrupun əmələ gəldiyi vaxtı era adlandırılmışdır. Bu qayda ilə süxurlarda tapılan fauna və floraya əsaslanaraq, qrupu sistemə, sistemi şöbəyə və şöbəni mərtəbələrə bölürlər.

### Geotexnoloji bölgü

Süxur kompleksləri	Geoloji zaman
Qrup	Era
Sistem	Dövr
Şöbə	Epoxa
Mərtəbə	Əsr

Sistemə müvafiq zaman fasiləsi dövr, şöbəyə müvafiq epoxa və mərtəbəyə uyğun əsr adlandırılmışdır.

Beləliklə, süxurlar kompleksi, həm də onların əmələ gəldiyi nisbi vaxtı ifadə edən bir taksonomik geoxronoloji şkala meydana çıxmışdır. Bu şkalaya əsasən, hər bir lay, lay dəstəsi, qat və s. onların əmələ gəlmə vaxtı ilə və ya onun mənsub olduğu kompleksə görə adlana bilər.

Yer qabığında iştirak edən bütün süxurlar 5 qrupa (era) bölünür:

1. Kaynozoy, Kz;
2. Mezozoy, Mz;
3. Paleozoy, Pz;
4. Protozoy, Pz;
5. Arxeozoy, Ar.

Quyuların qazılmasının əsas göstəriciləri və süxurların keçirilməsinin xarakterinin təyininə görə göstəricilərin qrafiki təsvirinə quyuların geoloji kəsilişi deyilir. Neft və qaz yatağının əsas göstəriciləri dəqiqliyi ilə geoloji kəsilişdə göstərilməlidir. Burada mürəkkəbləşmələrin yeri, qazın olması, yüksək və aşağı anomallı lay təzyiqlərinin dərinliyi mütləq göstərilməlidir.

Qazıma quyusunun kəsilişinin müxtəlif metodlarla tərtibi mövcuddur. Lakin bunlardan ən əsası qazıma prosesi zamanı quyudibindən qaldırılmış süxur nümunəsinin öyrənilməsi və korreksiya edilməsi üsuludur.

Yeni və ya mövcud olan kəsilişin dəqiqləşdirilməsi üçün quyunun qazılması zamanı geoloji xidmət qrupu tərəfindən aşağıdakılara kompleks halında nəzarət edilir:

1. Geofiziki işlərin kompleks şəklində görülməsi, yəni quyu kəsilişinin kompleks halında tədqiqi;

2. Kern nümunələrinin, şlamın, lay flüidinin laboratoriya və mədən şəraitində öyrənilməsi;

3. Suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi;

4. Neft və qazın fiziki xassələrinin tədqiqi və s.

Kolonkalı (sütuncuqlu) balta ilə kernin çıxarılması çox zaman keyfiyyətli alınır və onun yer səthinə çıxarılması 50-80% təşkil edir. Quyuda tam kern götürülməklə qazılması nadir hallarda olur. Keçilmiş süxurlardan informasiya almaq üçün də quyu divarından yan sütuncuqlu kern çıxardan da tətbiq edilir. Bu mexanizm ilə quyu divarından uzunluğu 70mm və diametri 30mm-ə qədər olan nümunə götürülür. Layların sınaq avadanlıqları ilə lay mayesini quyu ağzına çıxarıb və onu tədqiq etmək imkanı yaardır. Quyunun təyinatından asılı olaraq əsas əməliyyatlardan biri də kerna çıxarmaq üçün intervalın seçilməsidir.

Kernin təsviri tam və dəqiq olmalıdır. Əvvəlcədən kerna öyrənilmədən sonra aşağıdakı hissələrə bölünür:

1. Kern saxlanılan anbara;

2. Laboratoriyaya;

3. Fiziki və fiziki-kimyəvi tədqiqatın.

Əgər nümunələrdə (kerndə) neftin və qazın olmasını üzə çıxarmaq lazım gəlsə onda onu parafinləyir və mumdan qayırılmış kağıza bükürlər.

Bütün quyuların bütöv süxur nümunəsi (kern) götürməklə qazılması mümkün olmadığından praktikada dolayısı yola olan üsuldən istifadə edilir. Dayaq, parametrik və birinci kəşfiyyət quyusunun qazılmasında bütöv süxur nümunəsi ilə quyunu qazmaq məsləhətdir.

Keçilmiş quyularda süxur kəsilişi haqda təsəvvür olması üçün aşağıda göstərilən üsullardan hal-hazırda istifadə edilir:

1. Kern materialının xarici görünüşün öyrənilməsi;

2. Şlamın öyrənilməsi;

3. Baltanın işlənməsinin analizi;

4. Qazımanın mexaniki sürəti və baltanın keçidi (треходка);

5. Geofiziki metodlar (kavemomer, profilometriya, elektro-karotaj, qaz karotajı);

**6. Qazıma zamanı götürülmüş süxurun fiziki-kimyəvi metodla analizi.** Quyu kəsilişini xarici əlamətə görə öyrənilməsi süxurun litoloji tərkibinin təyini nəzərdə tutur. Sonradan bunları yaxınlıqdan götürülən quyulardakı kemalar ilə tutuşdurub xarakterik horizontları təyin edirlər. Bir neçə quyunun kerni ilə tektonik pozulmaları qeydə almaq olur. Qazıma prosesində şlamın analizinə görə təxmini olaraq süxur nümunəsini təyin etmək olar. Bu analizin əsası ondan ibarətdir ki, qazıma məhlulunda şlamın qranulometrik tərkibinə və onun mineraloji xassəsinə görə təyin edilir. Göstərilmiş analizi aparmaq üçün ölçüləri 1, 0,25 və 0,1mm olan setka (tor) ilə tutum (емкость) götürülür. Qazıma məhlulunun fasiləsiz analizi üçün V.N.Smirnov tərəfindən xüsusi aparat quraşdırılmışdır. Burada quyudan çıxan qazıma məhlulu ələkli qıfıdan keçirir. Bu qıfın keçid diametri 1m-dir. Aparata çəkilmiş su qazıma məhlulunu yuyur, ələyin tutulmasını aradan qaldırır və şlam hissəciklərini asılmış vəziyyətdə saxlayır. Böyük hissəciklər (<1mm) qıfda saxlanılır, çox kiçik hissəciklər (0,1mm) isə ələkdə qalır.

Şlam nümunəsi götürüldükdən sonra gilin faizlə miqdarı, qum göyəyari və ya çəki üsulu ilə təyin edilir.

Keçilən süxurların bərkliyinin uçotu və bununla texnoloji parametrlərin dəyişməsinə qazıma baltasının işlənməsi xarakterinə və vaxtın analizinə görə, qazıma sürətinin dəyişməsinə və baltanın keçidinə görə, belə adlandırılma olsa, mexaniki karotaja görə təyin edilir. Praktikada dağ süxurlarının bərkliyini qiymətləndirici parametrlə sayılır və bunun qazıma kəmiyyət və keyfiyyət göstəricisi kimi tətbiq etmək tam öyrənilməmişdir. Belə hesab edilir ki, bərabər şəraitdə 1m qazıma vaxtı süxurun bərklik əmsalına düz mütənasibdir.

Dağ süxurlarının bərkliyinin ümumi qəbul edilmiş keyfiyyətinin qiyməti aşağıdakılardır: çox bərk süxurlar, bərk süxurlar, orta süxurlar, zəif süxurlar və yumşaq süxurlar. Quyu kəsilişində süxurlar müxtəlif rənglə rənglənilirlər.

Bərkliyə görə dağ süxurlarının təsnifatı prof. M.M.Protodyakonov şkalasında təsnif edilir

## Protodyakonov şkalasına görə süxurların bərkliyi cədvəli

Kateqoriya	Bərklik idarəsi	Süxur	Bərklik əmsali, f
I	Əla dərəcəli bərk	Daha artıq bərk, sıx və yumşaq kvarsitlə bazaltlar	20
II	Çox bərk	Çox bərk qranit süxurları, bərk silisiumlu şistlər, ən bərk qumdaşı və əhəngdaşı	15
III	Bərk	Qranit və qranit süxurları, çox bərk qumdaşı və əhəngdaşı bərk konqlomeratlar, çox bərk dəmir filizi	10
IIIa	Bərk	Əhəngdaşı (bərk), bərk olmayan qranit, bərk qumdaşı, bərk mərmər, dolomite, kolçedan (kükürlü birləş.)	8
IV	Kifayət qədər bərk	Adı qumdaşı, dəmir filizi	6
IVa	Kifayət qədər bərk	Qumdaşlı şistlər	5
V	Orta bərk	Bərk gilli şistlər Bərk olmayan qumdaşı və əhəngdaşı, yumşaq konqlomerat	4
Va	Orta bərk	Müxtəlif şistlər, sıx mergel	3
VI	Kifayət qədər yumşaq	Yumşaq şistlər, çox yumşaq əhəngdaşı, mel, daş duzu, gips, Antrasit, adı mel, donmuş torpaq, daşlı torpaq	2
VIa	Kifayət qədər yumşaq	Çinqilli torpaq, bərk daş kömür, bərkmiş gil	1,5
VII	Yumşaq	Gil (sıx), yumşaq daş duzu, gilli torpaq	1
VIIa	Yumşaq	Yüngül daşlı gil, çınqıl	0,8
VIII	Torpaqlı	Tort, nəm qum	0,6
IX	Səpilmiş	Qum, xırda çınqıl	0,5
X	Duru, sıyq	Bataqlıq torpağı, və s.	0,3

Bu təsnifatın əsası daş süxurları xassəsinin təyin edən bərklik əmsali durur. Quyunun tam kəsilişi geofiziki üsullarla öyrənilir.

**Kollektor süxur nədir?** *Kollektor süxur elə süxurdur ki, o, neft və qazı özündə saxlayır və işləmə vaxtı (laydan neft çıxarılanda) verə bilir.* Deməli, yüksək təzyiq və temperatur şəraitində əmələ gələn süxurlar (maqmatik və metamorfik) karbohidrogenlər üçün, yəni neft və qaz üçün kollektor rolunu oynaya bilməz. Lakin nadir hallarda miqrasiya nəticəsində (neft və qazın yer qabığında istənilən istiqamətdə hərəkətinə miqrasiya deyilir) neft və qaz maqmatik və metamorfik süxurlarda da yataq salır. Lakin belə yataqlar planetimizdə çox azdır.

Biz yuxarıda qeyd etmişdik ki, planetimizdə çıxarılan neft və qazın 99%-i çökmə mənşəli süxurlarda rast gəlir. Çökmə mənşəli kollektor süxurlar, yuxarıda göstərdiyimiz kimi, mexaniki və kimyəvi yolla toplanan bərk materiallardan, yaxud bitki və heyvan qalıqlarının yığılmasından ibarətdir. Çökmə süxurların kollektor olmaları üçün onların boşluqları olmalıdır. Təbii qaz və neft isə çökmə mənşəli həmin süxurların boşluqlarında yataq salır. Lakin neftin yer altında bir göl və ya axan çay kimi yığıldığını düşünmək tamamilə səhvdir. Çünki neft, adətən, qumlara və qumdaşlarına hopmuş halda olur. Əhəngdaşlar və dolomitlər də (bunlar da süxur növüdür) neft və qaz toplayan kollektorlar (məsaməli, yəni boşluqları) olan süxurlar sayılır.

Qeyd etdiyimiz kimi, qumlardan və qumdaşlardan ibarət dağ süxurlarının içində isə çoxlu miqdarda boşluqlar vardır. Neft də məhz həmin boşluqlara yığılır. Əgər quru qumun üstünə su töksək, o, qumun hissələri arasındakı boşluqlara dolacaqdır. Bu qayda ilə bir stəkan quru quma təqribən yarım stəkan su tökmək olar. Neft laylarında isə boşluqların həcmi çox böyükdür. Məsələn, qalınlığı beş metr və sahəsi bir kvadrat kilometr olan məsaməli laya bir milyon tonadək neft yığıla bilər.

Adətən, əmələgəlmə şəraitlərinə və petroqrafik tərkiblərinə görə çökmə mənşəli kollektor süxurları üç böyük qrupa bölünürlər:

1. Terrigen (qum, qumdaşı, alevrit);
2. Karbonat (əhəngdaşı, dolomit);

### 3. Qarışıq (terrigen-karbonat).

Çökmə süxurlar içərisində gil, qum, alevrit və karbonat süxurları çökmə qatın 95-99%-ni təşkil edir.

Bir qayda olaraq, kollektor süxurları xarakterizə edən əsas amillərdən biri onların məsaməli, digəri isə keçiriciliyidir.

Kollektor süxurları boşluqlarının ölçüləri çox müxtəlif olur və onlar bir çox geoloji amillərdən asılı olur. Çökmə süxurlarla əlaqədar olan məsamələr bir-biri ilə birləşmiş (əlaqəli) və ya əlaqəsiz olur.

**Məsaməlik əmsalı** süxurun boşluqları həcmünün onun ümumi həcminə olan nisbətində deyilir. Qırıntı süxurların məsaməlik əmsalının qiyməti dənəciklərin forma və ölçüsündən, sıxlığından və sementləşmə dərəcəsiindən asılı olaraq dəyişir. Məsələn, Azərbaycan neft yataqları üçün məsaməlik əmsalı 18-25%, Stavropol üçün 30-40%, Volqoqrad üçün 20-27% və s. hesablanmışdır. Məsamələr bir-biri ilə birləşərək kanal və boşluqlar əmələ gətirir ki, bunlar da diametrlərinin ölçülərinə görə adı **kapilyar, kapilyar və subkapilyar** olur.

Adi kapilyar boşluqların ölçüsü 0,508 mm, kapilyar 0,508-0,0002 mm, subkapilyar isə 0,0002 mm-dən kiçik olur. **Neftin layda hərəkəti** o vaxt mümkündür ki, əlaqəli boşluqların diametri 0,0002 mm-dən çox olsun.

Məsamə boşluğu bir neçə həndəsə xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur:

1. Ümumi məsaməlik.
2. Əlaqəli məsaməlik.

**Ümumi məsaməlik** süxurda olan boşluqlar həcmində deyilir.

**Əlaqəli məsaməlik** isə ümumi məsaməliyin elə hissəsidir ki, orada boşluqlar bir-birləri ilə əlaqəli olur. Belə halda neftin çıxarılmasına real imkan yaranır.

Kollektor süxurları xarakterizə edən ikinci əsas amil onların keçiriciliyidir. Keçiricilik neftli layların neftvermə qabiliyyətini müəyyənləşdirir.

*Süxurlarda təbii şraitdə müəyyən təzyiqlə mənə və qazın hərəkət etməsi xassəsi keçiricilik adlanır.*

Keçiricilik məsamə boşluqlarının strukturu ilə sıx əlaqədardır.

Süxurların keçiriciliyi ilə məsaməliyi arasında kəmiyyətcə funksional asılılıq yoxdur, bunlar arasında ancaq keyfiyyət əlaqəsi vardır. Lakin hər cür yaxşı məsaməli süxur keçirici olmaya bilər. Belə ki, gilli süxurların bəzən yüksək (50-52%) ümumi məsaməliyi olduğu halda, onların keçiriciliyi yox dərəcəsiindədir. Əksinə, bir çox qumdaşlar, eləcə də əhəngdaşlar nisbətən kiçik (8-15%) məsaməlik əmsalına malik olduqları halda, müəyyən keçiriciliklə səciyyələnir. Daha doğrusu belə süxurlar neftvermə qabiliyyətinə və yüksək məhsuldarlığa malik ola bilər.

Neft və qazı özündə saxlayan kollektor süxurlar fasiləsiz təbəqə əmələ gətirmir. Onlar keçirici olmayan (duzlar) və pis keçirici (gillər) süxurlarla növbələşir. Bu cür növbələşmə ilə xarakterizə olunan süxurlar **kompleksini neftli-qazlı lay dəstəsi və ya məhsuldar qat** adlandırırlar.

Dünyanın elə bir neftli-qazlı ərazisi yoxdur ki, orada təkə bir neft-qaz yatağı olsun. Neft-qaz yatağı, adətən, qrup halında yerləşib neftli-qazlı zonalar əmələ gətirir. Zonalar isə öz növbəsində birləşərək yer qabığının daha iri geostruktur elementlərinə daxil olur. Bu cür yığımlar, bildiyimiz kimi, çökmə süxurlar kompleksini əlaqədar olan formasialarda toplanır. Neft və qazın belə böyük zona və iri geostruktur elementlərdə toplanması müəyyən qanunauyğunluqlarla baş vermişdir.

Vahid lokal sahədə yerləşən bir və ya bir neçə fərdi yatağın cəminə **neft-qaz yatağı** deyilir.

Neft və qazın təbiətdə çoxlu miqdarda və müxtəlif növ lokal yığımları mövcuddur.

Neft yatağında bir və ya daha çox fərdi neft-qaz yığımları ola bilər.

Adətən, çökmə süxurların ilk yatım forması horizontal qatlardan ibarət olur. Lakin yer qabığının tektonik hərəkətləri nəticəsində həmin laylar horizontal vəziyyətdən çıxaraq müxtəlif struktur formalar əmələ gətirir. Məsələn, çökmə süxurların layları yer qabığı vəziyyətinin dəyişməsi nəticəsində sıxılır və qırışır. Layların qırışıqı yuxarıya doğru qabaranda ona **antiklinal** qırışıq, aşağıya qabaranda isə **sinklinal** qırışıq deyilir. Geoloqlar sübut etmişlər ki, əksər hallarda neft antiklinal qırışıqlarda toplanır (şəkil 24).



Şəkil 24.

Neft suya nisbətən yüngül olduğu üçün antiklinal qırışıqın yuxarı hissəsinə qalxır, si isə çox vaxt neftin altında olur. Təbii qaz isə antiklinal qırışıqın ən yuxarı hissəsində toplanır. Buna “qaz şapkası” deyilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yer dərinliklərində neft, su və qaz lay təzyiqinin təsiri altında olur. Başqa sözlə desək, maye və qazın yerləşdiyi mühitə göstərdiyi təsire **lay təzyiqi** deyilir.

Lay təzyiqi aşağıdakı düsturla təyin oluna bilər:

$$P_1 = Hkg,$$

Burada  $H$  – layın yatma dərinliyi,  $k$  – suyun sıxlığı ( $k = 1000 \text{ kq/m}^3$ ),  $g$  – sərbəst düşmə təcili (  $g = 9,8 \text{ m/san}^2$  ).

Layda neft və qazın fiziki-kimyəvi xassələrinə temperatur böyük təsir göstərir. Yer qabığında dərinlik artdıqca temperatur çoxalır.

Dərinliyə görə temperaturun dəyişməsinə xarakterizə edən iki anlayış mövcuddur:

- 1) geotermik pillə;
- 2) geotermik qradiyent.

**Geotermik pillə** yer səthindən dərinliyə endikcə süxurlarda temperaturun  $1^\circ\text{S}$  artmasına uyğun gələn metrələr sayına deyilir. Geotermik pillə laylarda 11-120 m arasında dəyişir və orta hesabla 33 m götürülür.

Bəzi hallarda dərinlik artdıqca temperaturun dəyişməsinə xarakterizə etmək üçün geotermik qradiyentdən istifadə edilir. **Geotermik qradiyent** hər 100 m dərinlikdə temperaturun neçə dərəcə selsi dəyişməsidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, müasir cəmiyyətdə elə adam tapmaq çətindir ki, onun həyatı və fəaliyyəti bilavasitə və dolayısı ilə müəyyən dərəcədə neftlə bağlı olmasın. Odur ki, nə müasir dövrdə, nə də yaxın gələcəkdə bəşəriyyət neftsiz keçinə bilməz.

### Neft yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsi

Neft yatağının işlənmə sistemini seçdikdə aşağıdakı məsələləri həll etmək lazım gəlir:

- 1) laya suni təsir göstərilməsinin labudluğu;
- 2) istismar və injeksiya quyuları hansı sxemlə yerləşdirilməlidir;
- 3) istismar və injeksiya quyularının sayı nə qədər olmalı və həmin quyular hansı texnoloji rejimdə işlədilməlidir;
- 4) yataqda quyular hansı ardıcılıqla işə salınmalıdır.

Bu məsələlərin bilavasitə həll olunması mümkün deyildir, çünki bir yatağın müxtəlif variantlarda işlənmə sistemi ola bilər. Həmin işlənmə sistemi variantlarının hansının səmərəli olmasını müəyyən etmək üçün kompleks usuldan istifadə olunur.

Səmərəli işlənmə sisteminin müəyyən edilməsi üçün aşağıdakı mərhələlər üzrə iş aparılmalıdır:

1. Layın geoloji-fiziki cəhətdən oyrənilməsi.
2. Ehtimal olunan işlənmə sistemi variantlarının seçilməsi.
3. İşlənmə sistemi variantlarının əsas texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.
4. İşlənmə variantlarının iqtisadi göstəricilərinin müəyyən edilməsi.
5. Müxtəlif işlənmə sistemi variantlarının texniki və iqtisadi göstəricilərini müqayisə etməklə ən səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsi.

### Layın geoloji-fiziki xassələrinin oyrənilməsi

Neft yataqlarının səmərəli işlənmə sistemini vermək üçün neftli layın geoloji quruluşu və onun geoloji-fiziki xassələri oyrənilməli və bununla da aşağıdakı məlumat əldə edilməlidir:

- a) layın həndəsi quruluşu, yəni layın strukturu, qalınlığı, onun bir neçə ara layeçiyinə parçalanması, həmin layeçilərin bir-biri ilə əlaqəsi, neftlilik, qazlılıq və qidalanma, yaxud qapanma konturları;
- b) layın qidalanma mənbələri və rejimi;

e) ilk lay təzyiqi və temperaturu; əmsalları, sıxılma qabiliyyəti, mexaniki tərkibi, karbonatlılığı və s;

d) lay şəraitində neftin, qazın və suyun fiziki-kimyəvi xassələri: xüsusi cəkisi, həcm əmsalı, ozluluyu, sıxılma qabiliyyəti, kimyəvi tərkibi, qazın neft və suda həllolma qabiliyyəti, ilk qaz amili, neftin qazla doyma təzyiqi, müxtəlif sərhədlərdə səthi gərilmə əmsalları və s;

e) suxurun neftlə doyma əmsalı və əlaqəli suyun faizi, müxtəlif şəraitdə nefti su, yaxud qazla sıxışdırdıqda verim əmsalı;

ə) geoloji-texniki şərtlərdən asılı olaraq yol verilən quyudibi təzyiqi, yaxud quyuların hasilatı (debiti).

Səmərəli işlənmə sisteminin müvəffəqiyyətdə layihələndirilməsi yuxarıda qeyd edilən məlumatın həqiqətə yaxın olmasından keyli asılıdır.

Lay haqqında dəqiq məlumatın alınması ucun laya qazılan kəşfiyyat və istismar quyuları diqqətlə tədqiq olunmalıdır. Laya quyuları qazılarkən suxur nümunələri götürülməli və laboratoriya şəraitində tədqiq edilməlidir.

Ehtimal olunan işlənmə sistemi variantlarının seçilməsi

Lay haqqında geoloji-fiziki məlumat topladıqdan sonra işlənmə sisteminin əsas sxemini seçmək lazımdır.

Əvvəlcə laya suni təsir göstərilməsinin labudluğu və onun sxemi müəyyən edilməlidir. Əgər laya su vurmaq lazımdırsa, onda həmin suyun kontur arxasından, yaxud kontur daxilindən vurulması müəyyən edilməlidir.

Bu məsələlərin düzgün həll edilməsi ucun neftlilik konturunun arxasındakı sahə ayrılmalı, yəni onun əsas parametrləri, xüsusən kontur arxasında sulu hissənin boyukluğu və lay təzyiqinin bir səviyyədə qalmasını təmin etmək ucun təbii qidalanma mənbəyinin olması müəyyən edilməlidir.

Bu məsələlərin aydınlaşdırılması təbii lay rejiminin müəyyən edilməsinə kömək edə bilər.

Laya suni təsiretmə prosesinin effektivliyini müəyyən etmək ucun müxtəlif variantlar seçilməli və bunun ucun sərhəd şərtləri dəyişdirilməlidir.

Laya kontur arxasından su vurduqda qidalanma konturu suni olaraq istismar quyularına yaxınlaşdırılmış olur. Suni yaradılmış qidalanma konturunda (injeksiya quyularının cərgəsində) təzyiqin və vurulacaq suyun miqdarından asılı olaraq işlənmə variantını dəyişdirmək olar. Qaz papağına qaz vurduqda isə orada təzyiqin düşməsi laydan çıxarılaçaq neftin və vurulacaq qazın miqdarından asılıdır.

Sonra lay rejiminin kateqoriyasından asılı olaraq quyuların yerləşmə sxemi müəyyən edilməlidir.

Layda quyular iki sxem üzrə:

1) bərabər şəbəkə sxemi ilə;

2) cərgələrlə (bərabər olmayan şəbəkə) yerləşdirilə bilər.

Qabaqlar lay rejiminin kateqoriyasından asılı olmayaraq layda quyular bərabər şəbəkə sxemi ilə yerləşdirilirdi.

Əsas olaraq iki cür bərabər şəbəkə sxemi tətbiq edilir:

1) bərabər kvadratlar şəbəkəsi;

2) bərabər ucbucaqlar şəbəkəsi.

Quyular arasındakı məsafə eyni götürüldükdə ucbucaqlı şəbəkədə dordbucaqlı şəbəkəyə nisbətən quyuların sayı çox olur. SSRİ-də ucbucaqlı şəbəkə tətbiq edilirdi.

Axır zamanlarda quyuların yerləşdirilmə qaydasının lay rejiminin kateqoriyasından asılı olduğu müəyyən edilmişdir. Layda quyuları ehtiyatda yerləşdirmək lazımdır ki, enerji mənbəyindən mümkün qədər maksimal və bərabər istifadə edilsin.

Bu qaydaya görə ancaq konturu hərəkət etməyən laylarda (əsasən olaraq qravitasiya və həll olmuş qaz rejimlərində) quyuları bərabər şəbəkə sxemi üzrə yerləşdirmək lazımdır, çünki belə laylarda enerji mənbəyi neftlilik konturunun bütün sahəsi üzrə bərabər olaraq təsir edir.

Konturu hərəkət edən laylarda (əsasən basqı rejimlərində) isə quyular yatağın formasından və neftlilik konturunun hərəkət etməsi xarakterindən asılı olaraq cərgələrlə yerləşdirilməlidir. Quyular cərgəsi neftlilik konturuna paralel olmalıdır, çünki belə rejimlərdə enerji mənbəyi neftlilik konturunun arxasında yerləşir. Bir cərgədə olan quyular arasındakı məsafənin bərabər və cərgənin neftlilik konturuna paralel götürülməsi, eyni zamanda neftlilik konturunun

nisbətən bərabər hərəkət etməsini təmin edir və bununla da su dillərinin vaxtından tez əmələ gəlməsinin qarşısı alınır. Yatağın neft ehtiyatından maksimum istifadə edilməsi üçün istismar quyularının axırıncı cərgəsi yatağın ən yuxarı hissəsində (su basqısı rejimində), yaxud ən aşağı hissəsində (qaz basqısı rejimində) yerləşdirilməlidir. Əgər lay eyni zamanda qaz və su basqısı rejimlərində istismar edilirsə, quyuların axırıncı cərgəsi qaz və suyun eyni zamanda çatdığı xətt üzərində olmalıdır.

İşlənmə sistemi variantlarını seçdikdə cərgələrin sayı ən azı uc variantda götürülməlidir.

Quyular sayının və cərgələrdə quyular arasındakı məsafənin hidrodinamik hesablanması mümkün olmadıqda cərgədə yerləşdiriləcək quyuların sayı, yəni quyular arasındakı məsafə də bir neçə variantda götürülməlidir.

**İşlənmə sistemi variantlarının əsas texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.** Lay haqqında toplanmış geoloji-fiziki məlumat və sərhəd şərtləri əsasında hidrodinamik hesablamalarla seçilmiş işlənmə variantlarının əsas texniki göstəriciləri müəyyən edilir.

Hidrodinamik hesablamalar nəticəsində aşağıdakı məsələlər həll edilir:

1) quyuların yerləşdirilməsi (quyuların sayı və cərgələr arasındakı məsafənin təyini);

2) quyudibi təzyiqi geoloji-texniki şərtlərə əsasən verildikdə quyuların debitinin, yaxud, əksinə həmin şərtlərə görə quyuların debiti verildikdə, quyudibi təzyiqinin hesablanması. Bu məsələ qarışıq da həll edilə bilər;

3) laya suni təsir prosesi nəzərdə tutulan variantlarda, yuxarıdakı hesablamalardan əlavə injeksiya quyularının sayı, onların yerləşdirilmə qaydası, işçi agentin miqdarı və onun vurulma təzyiqi müəyyən edilməlidir;

4) yuxarıdakı hesablamaların nəticəsində seçilmiş variantlardan əsas texniki göstəricilər, yəni quyular və cərgələrin sayından, laya suni təsirdən asılı olaraq laydan neft çıxarılmasının dəyişməsi dinamikası müəyyən edilir.

**İşlənmə variantlarının iqtisadi-texniki göstəricilərinin müəyyən edilməsi.** Səmərəli işlənmə sistemini müəyyən etmək üçün eyni zamanda seçilmiş variantların aşağıdakı iqtisadi göstəriciləri də müəyyən edilməlidir:

- 1) əməyə tələbat;
- 2) metala tələbat;
- 3) kapital qoyuluşu;
- 4) istismar xərcləri;
- 5) neftin maya dəyəri.

Hesablama nəticəsində həmin göstəricilərin quyuların sayından və onların yerləşdirilmə qaydasından, suni təsir usulundan daimi asılılığı müəyyən edilmiş olur.

İşlənmənin iqtisadi göstəricilərinə quyuların sayı və onların yerləşmə qaydasından əlavə quyuların konstruksiyası, qazıma texnikası, istismar fonduna xidmət edilməsi və başqa amillər də təsir edir. Lakin həmin amillər bütün işlənmə variantlarında özünü eyni dərəcədə göstərir. İşlənmə variantlarının iqtisadi cəhətdə səmərəli olmasını aşkar etmək üçün onların iqtisadi göstəriciləri əvvəlcədən verilmiş əsaslara görə ümumi bərabər şəraitdə aparılmalıdır.

**Neft-qaz sənayesində texniki və texnoloji islahatların dərinləşməsi və təkmilləşməsinin aktual problemləri.** Neftqazçıxarma sənayesində 1990-cı illərdən start götürən islahatlar prosesi köklü dəyişikliklərə məruz qalacaq yeni mərhələyə qədəm qoyur. Respublika prezidenti H.Ə.Əliyev tərəfindən əsası qoyulan neft strategiyasının uğurlu nəticələri bu gün daha geniş spektrdə təcəssüm olunur. «Əsrin müqaviləsi» çərçivəsində hasil ediləcək neftin illik parametrləri çox keçməyəcək ki, 10 milyon tonluq xətti əsacaqdır. Azərbaycan Xəzərin enerji resurslarının Avropa bazarlarına çıxarılacağı ən mühüm əraziyə, gerçəkləşən böyük İpək Yolu aspektində isə həm də bütün Xəzərhövzəsi regionunun tranzit məkanına çevriləcəkdir. Bütün bu əlamətdar hadisələr bizi heç də Azərbaycan nefti ilə bağlı problemlərin həllində bütün detalların mühərrikə pərçimləndiyi ovqata köklənməməlidir. Şübhəsiz ki, burada isla-



hatlar prosesi dərinləşməli, təkmilləşməli davamlı xarakter daşımalıdır. Bununla belə, biz yeni yataqlarda xarici investorlarla iş birliyi qurduğumuz zaman köhnə istismar sahələrində də hasilatın sabitliyinin və artırılmasının təmin olunmasının xiffətini çəkməliyik. İslahatlar nəyə gətirilməlidir? Bu yalnız adaptasiyadır mı? Məntiqi nəticə nədən ibarət olacaqdır?

Bizim fikrimizə, neft sənayesində islahatların dərinləşməsi aşağıdakı nəticələri ifadə etməlidir:

- səmərəliliyin və rentabelliğin artırılmasını;
- servis xidmətinin genişləndirilməsi, yaxşılaşdırılması və yeni standartlı iş yerlərinin açılışını;
- kadr-təlim strategiyasının gücləndirilməsini;
- maliyyə sabitliyinin təminatını;
- inteqrasiya, rəqabətin gücləndirilməsi və infrastrukturun yeniləşməsini;
- elmi texniki nəqliyyatların müntəzəm və geniş tətbiqini;
- sosial təminatın yaxşılaşmasını və yüksəlişi təmin edən digər adekvat iqtisadi tədbirlərin reallaşmasını;
- təsərrüfat subyektlərinin manevr və transformasiya qabiliyyətinin artırılmasını.

Bazar iqtisadiyyatının prinsipləri neftqazçıxarma müəssisələrinin təsərrüfat fəaliyyətinə bilavasitə təsir edir. Bu təsirin az itkilərlə başa gəlməsi üçün isə sahədə iqtisadi islahatların aparılması hər bir istiqamət üzrə müəyyənləşdirilməlidir. Nəzərə almaq lazımdır ki, neft sənayemiz həm güclü istehsal və həm də müvafiq sosial infraqurata malikdir. Bununla belə, istehsalının səmərəliliyinin artırılması üçün burada güclü maddi-texniki, təchizat nəqliyyat, servis və digər sektorlarının paralel inkişafı da tələb olunur. Bu sahələrin hər birində iqtisadi islahatların özünəməxsus xüsusiyyətləri, prioritetləri vardır. Kompleksdə əvvəllər aparılmış islahatlar prosesi əsaslı, programlı, ardıcıl olmamış, xaotik səciyyə daşmışdır. Təşəbbüslərin dəstəklənməməsi, konkret islahat konsensiyasının, olmaması, islahatların sürətli inkişafını təmin edə bilməmişdir. Bəlli

haldır ki, milli neft sənayesində islahatlar prosesi qurudakı yataqların işlənməsində müştərək müəssisələrin təşkilindən başlanğıc almışdır. Sahədə belə müəssisələrin sayı ilbəl artmaqdadır. İndi «Muradxanlı», «Cəfərli», «Zərdab», «Kürsəngi-Qarabağlı» Kələməddin-Mişəbdəğ kimi qurudakı yataqların işlənməsi daha iri sərmayələr obyektinə çevrilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, müştərək fəaliyyətdə pay bölgüsündən asılı olmayaraq iki tərəf iştirak edir. Paradoksal vəziyyət ondan ibarətdir ki, pay bölgüsündə iştirak edən xarici firmalar yerli neftqazçıxarma müəssisələrinə nisbətdə özəl statusda daha geniş imkanlara malikdirlər. Digər bir amil isə milli neft iqtisadiyyatını konseptual ifadə edən qanunlar şəbəkəsinin hələ də tam işlənilib hazırlanmaması ilə bağlıdır. Belə ki, yeni neft sənayesi uzun müddətdir ki, «Neft haqqında» qanununun mövcudsuzluğu ucbatından xarici investorların fəal iştirakı ilə formalaşmaqdadır. Yerli mütəxəssislər müştərək prosedura müddəli işçilər kimi cəlb edilir, ənənəvi neftçıxarma müəssisələri isə köhnə rejimdə işi davam etdirirlər. Səlahiyyət imkanları və maliyyə potensialı geniş olan xarici sərmayədarlar isə daha çevik manevrlər edərək təşəbbüsü ələ alır, rəqabət üstünlüyü qazanırlar.

Neft sənayesində bazar iqtisadiyyatına uyğun struktur dəyişiklikləri dərinləşmədə və genişlənməkdədir. Müasir şəraitdə dövlətin neft sənayesinə müdaxiləsi mülayimləşməyə doğru istiqamət alır. Bəlli haldır ki, yataqların «apstrim» (*axtarış, kəşfiyyat və istismar*) mərhələsində dövlətin tənzimləyici rolu mühümdür. Lakin sonrakı neftin nəqli, toplanması və satışı mərhələsində, xüsusən də bazar mexanizmi özünü tənzimləməyə qadir sferada dövlətin müdaxiləsi zəifləməyə meyillidir. Neftqazçıxarma müəssisələrinin real bazar subyektinə çevrilməsi perspektivində səhmləşmə, «şaqlı inteqrasiya» şirkətlərin yaranması islahatların yeni mərhələsində məqsədə uyğun hal kimi qiymətləndirilə bilər. Bununla belə, inkişaf etmiş bazar mexanizminin yaradılmasında müəyyən vacib metodiki və praktiki məsələlərin həlli də mühümdür. Burada yeni bazar infraquraturunun, azad rəqabət mühitinin formalaşdırılması, səmərəli

müqavilə şəbəkəsinin genişləndirilməsi, neft-qaz kompleksinin ayrı-ayrı sahələri üzrə müvafiq istehsal xərcləri standartlarının işlənməsi, vergi prosesinin təkmilləşdirilməsi və sair bu kimi tədbirlər əhəmiyyətlidir. Daha vacib problem isə müasir, çevik maliyyə mexanizmi, menecmenti şəbəkəsinin ərsəyə gətirilməsidir. Eyni zamanda burada dövlətlə müəssisələr arasında partnyorluq münasibətlərini ehtiva edən şəraitin yaradılması reallaşmalı, onun inzibətçilik xüsusiyyətli münasibətlərdən üstünlüyü qiymətləndirilməlidir.

Sovetlər İttifaqının dağıldığı ərzədə neft hasilatında sürətlənən emə prosesinin qarşısının alınmasına çoxlu cəhdlər edilirdi. Avadanlıq və qurğuların köhnəməsi, təchizatın pisləşməsi, maliyyə imkanlarının sarsılması həqiqətdə neft generallarını çətin vəziyyətə salmışdı. Dərinləşən böhranın qarşısını almaq üçün vəsait çatışmırdı. Bu arada strateqlər investisiya resurslarını ittifaqın sərhədlərindən kənarə axtarmağa üstünlük verirdilər. İlk təşəbbüslər xarici kapitalın iştirakı əsasında NQÇİ-lərdə müştərək fəaliyyətin təşkili ilə nəticələndi. Respublikamızın neftqazçıxarma kompleksində ilk müştərək müəssisə olan «Azəropetroyl»un da əsası məhz Sovetlər İttifaqının mövcudluğu zamanı qoyuldu. Quruda NQÇİB-də indi 6 belə neftqazçıxarma müəssisəsi hasilatı davam etdirir. Bu müəssisələrin səmərəli fəaliyyəti haqqında fikirlər mübahisəlidir. Çünki ötən 10 il ərzində bu müəssisələrdə strateji planda əsaslı islahatlar aparılmamışdır. Rusiyadakı analoji müəssisələr isə artıq bir neçə ildir ki, yeni statusa-səhmdar cəmiyyət formasına transformasiya olmuşlar. Məhz bu istiqamət həmin müəssisələrin iqtisadi-maliyyə manevrliyini artırmış, səmərəliliyin yüksəlişinə rəvac vermişdir. Lakin bunun əksinə olaraq Azərbaycanda müştərək müəssisələrin fəaliyyətində səmərəlilik aspektində «prodakşn-şerinq» modelinə keçidə rəğbət bəslənilir. Aydınır ki, Rusiya modeli daha çox özəl xarakter daşıyır. Üstün cəhətləri ilə fərqlənən müvafiq modelin fərqli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, tamamilə bazar strukturuna əsaslanan səhmdar cəmiyyətdə tərəflər geniş təmsil olunmaqları ilə yanaşı, həm də çox özəl mənafeləri və ciddi müştərək məsuliyyəti

ifadə edirlər. Risk dərəcəsi mülayim, mənfəət əldə etmə şansı isə yetərinə güclüdür. Yüzlilliklərin sınağından çıxmış səhmləşmə strategiyası real bazar ölkələrində iqtisadi inkişafa təsir edən mühüm faktorlardan sayılır və iqtisadiyyatın təməli yetərli

Tarixdən məlumdur ki, Azərbaycanda ötən əsrdə neft sənayesinin inkişafının detanatoru iltizam sisteminin ləğvi prosesi olmuşdur. XIX əsrin 70-ci illərindən başlayaraq neftin istismarında əsas hərəkətverici qüvvəyə çevrilən sahibkarların əldə etdiyi nəaliyyətlər bütün neft sənayesində möhtəşəm izlər qoymuşdur. Sona yetən yüz illikdə elmi nəaliyyətlərin ən ali təltifi Nobel mükafatı öz kapital mənbəyini əsaslı dərəcədə Azərbaycan neftindən qaynaqlandırmışdır. Genetik və irsi xüsusiyyətlər tənəzzül məqamında yenidən Azərbaycan neftçisinin yeni təşəbbüslərə sövq etmişdir. Belə ki, işgüzar mütəxəssislər Azərbaycan neft sənayesinin ənənəvi üsullarla dirçəltməyi qarşıya qoymuşlar. Sərt planlaşdırma sistemində neft sənayesini müvafiq üsullarla dirçəlişinin reallaşması imkanı geniş olmamışdır. Məqsədin mahiyyəti azdebitli, təchizat problemlili, rentabellik səviyyəsi aşağı olan quyuları şəxsi əllərə verilməsindən ibarət olmuşdur. Müvafiq qanunvericilik bazasının tam formalaşmaməsi, bürokratik maneələr belə təşəbbüslərin qiymətləndirməsində öz mənfəi təsirini göstərmişdir. Çox illər ötsə də, belə təşəbbüslər qiyməti əhəmiyyətini itirməmiş yeni reallıqlar kontekstində müvafiq ideyaların həyata keçirilməsində daha aktual xarakter almışdır. Bizim fikrimizcə, indiki situasiyada da hasilatın artımını təmin etmək məqsədi ilə köhnə quru və dəniz yataqlarında lisenziya və konsessiya üsuluna, o cümlədən səhmləşmə və özəlləşmə strategiyasının reallaşmasına qapılar geniş açılmalıdır.

Yeni reallıqlar islahatların indiki mərhələsində aşağıdakı tədbirlər toplusunu nəzərdən keçirməyə köklənməlidir:

- sahədə yeni iqtisadi-hüquqi münasibətləri təmin edən qanunvericilik bazasının təkmilləşdirilməsi və genişləndirilməsi;
- konsensiya və lisenziya sistemində, səhmləşmə və özəlləşdirmə strategiyasına keçidin tam formalaşması;

- rentabelliği təmin edən, risqləri azaldan vergi prosesinin təkmilləşdirilməsi;
- istehsalın yenidən strukturlaşdırılması diversifikasiyası;
- investisiya mühitinin yaxşılaşdırılması;
- iqtisadi mexanizmlərlə tənzimlənən, müəyyən dərəcə şaquli inteqrasiya olunan idarəetmə şəbəkəsinin yaradılması.

Bununla belə qeyd olunmalıdır ki, sahədə fəaliyyət göstərən xarici şirkətlərin hüquq və vəzifələrini reqlamentləşdirən qanunvericilik aktlarının qəbulu əvvəllər qeyri-müəyyən, mübahisə obyektinə olan prinsiplial məsələlərin legitimləşdirilməsini təmin edə bilər. Neft sektorunda qanunvericilik şəbəkəsi bütün istehsal tsiklini-axtariş işlərindən yanacaq doldurma məntəqələrinə qədər prosesləri əhatə etməlidir. Sahədə kontrakt sisteminin səmərəliliyini aydınlaşdırmaq üçün nəzəri akseptlərlə yanaşı, həm də təsərrüfat subyektlərində pilot müəssisələrinin təşkili digər layihələrin gerçəkləşməsi nəzərdə tutula bilər.

Layihə bir eksperimentdir. İslahatçılar isə onu gerçəkləşdirməyə həmişə məmnundular. Kontrakt sistemində üstün tərəf və əsas iştirakçı kimi kollektivlər, yerli mütəxəssislər, banklar və milli sahibkarlara istinad daha çox milli məqsədləri ifadə edir. Bu prosesdə dünya təcrübəsinə əsaslanan, lakin daha çox sahənin xüsusiyyətləri, milli-regional ovqat, hazırlıq səviyyəsi, keçid dövrünün prinsiplial tələbləri

Neft sənayesində iqtisadi islahatların strategiyasında indiki keçid mərhələsində mühüm istiqamətlərdən biri də məşğulluqla bağlı problemlərdir. Uzun illər kompleksdə hasilatda və istehsalda-ənənə müşahidə olunmuş, əmək məhsuldarlığı dəfələrlə aşağı düşmüş və müvafiq olaraq işçi qüvvəsinə tələb də azalmışdır. Bu problem yaxın illərdə neft sənayesində iqtisadi islahatların çətin və mürəkkəb, daha çox sosial əhəmiyyət kəsb edən istiqamətlərdən biri olacaqdır. Buna görə də sahədə məşğulluqla bağlı ayrıca strategiya işlənməli və həm də bununla yanaşı problemi mülayimləşdirən operativ taktiki gedişlər də mütəmadi səviyyə dəşimalıdır.

## Azərbaycanın qaz sektoru islahatların yeni mərhələsi.

### Neft quyuları qazılmasının inkişafı tarixi

Dərin neft və qaz quyularının qazılmasına Azərbaycanda 1938-ci ildən başlanmışdır. 1102 N-li Suraxanıda qazılan quyunun dərinliyi 3421 m, 1941-ci ildə 1208 N-li quyusu – 3485 m dərinlikdə qazılıb qurtarmışdır.

1947-ci ildə buruq ustası Əli Yulla tərəfindən 1308 saylı quyusu 3904 m dərinliyinə qazmışdır. 1955-ci ildə Əzizbəyovneft Zirə İdarəsində buruq ustası Q.Bulavin tərəfindən 7 saylı quyusu 4812 m dərinliyinə, 1960-cı ildə buruq ustası Əhəd Məmmədov (Azneft-kəşfiyyat Trest) tərəfindən 2 saylı quyusu – Padar quru sahəsində 4834 m dərinliyə qazılmışdır. 1962-ci ildə buruq ustası Ağadadaş Kərbala-yi oğlu bu sahədə 5044 m dərinliyinə quyusu qazmışdır.

1264-cü ildə Marko Pola qeyd etmişdir ki, Abşeron əhalisi yer səthindən neft yığırdı.

1878-ci ildə Bakıda ilk neft kəməri çəkilir.

1907-ci ildə diametri 200mm və uzunluğu 835km olan Bakı-Batumi neft kəməri çəkilir.

XVII əsrin əvvəllərində Hollandiya alimi Van-Gelmont maye-dən fərqli olaraq "qaz" terminini ilk dəfə işlətməmişdir.

1862-ci ildə neftçilər üçün barellə həcm ölçüsü götürülür. Neft üçün düzəldilən boçkalar silodka balığı üçün düzəldilən boçkalar kimi olub həcmi də 42 qallon (168 lirt) olmuşdur.

1938-ci ildə Rus geoloqu İ.M.Qubkin Volqa və Ural çayları arasında çoxlu neft ehtiyatının olmasını təsdiqləmiş və bu rayon "İkinci Bakı" adlanmışdır.

1849-cu ildə kanadalı geoloq Abraham Qesner ilk dəfə olaraq kerosin alır.

347-ci ildə Çində neft almaq üçün ilk dəfə bambuk borulardan istifadə olunub.

1853-cü ildə İvovlu əcazçı İvan Lukaşeviç və Yan Zex təhlükəsiz kerosin lampası ixtira etmişlər.

1959-cu ildə Pensilvaniya 21m dərinlikdə ilk neft quyusu qazılmışdır.

Azərbaycanda neft çıxarılması tarixi çox qədimdir. Hətta X əsrdə yaşamış ərəb alimi Ə.Məsudi Bakı şəhəri yaxınlığında qazılan neft quyularını görmüş, onların qazılması üsulları ilə tanış olmuş və bu barədə öz əsərlərində yazmışdır.

1733-cü ildə Bakıda gəlmiş məşhur rus alimi doktor Y.Lerxe qazılmış 52 neft quyusu görmüş və eyni zamanda bir neçə quyunun qazılmaqda olduğunu qeyd etmişdir.

1771-ci ildə Rusiya Elmlər Akademiyasının tapşırığı ilə Bakı neft quyuları və onların qazılması üsulları ilə tanış olmaq üçün Azərbaycanla gəlmiş akademik S.Qmelin də, Abşerondan neft quyularının dərinliyi 40-50m və diametrləri 0,7-1,0m qədər olduğunu qeyd etmişdir.

Balaxanıda (Bakı) neft quyularının birində daş üzərində yazılmış tarixdə göstərilir ki, həmin quyu usta Allahyar Məmməd Nur oğlu tərəfindən 1594-cü ildə qazılıb qurtarınmış və istismara verilmişdir. Bunlardan əlavə, XVI-XVII əsrlərdə və sonralar Rusiyada duz və su çıxarmaq üçün bir çox quyuların çox sadə və ibtidai üsulla qazılması da, tarixi mənbələrdən bizə məlumdur.

1687-ci ildə Kostroma quberniyasında duz çıxarmaq üçün 5 quyunun qazılması; 1831-ci ildə Peterburqda, 1833-cü ildə Rıqada, Simferopolda, 1834-cü ildə Tambovda, 1836-cı ildə Həştərxanda, Orenburqda və s. su quyularının müvəffəqiyyətlə qazılıb qurtarınmasını da tarixdən bilirik. Bu quyuların dərinliyi 60-70m və daha artıq olub. 1865-ci ildə Bryansk arsenalında müh. S.Q.Voyslavın dünyada ilk maili quyu qazılması da bizə məlumdur.

1867-ci ildə Moskvada 80m dərinlikdə artezian quyusu qazılmışdır. Yuxarıda göstərilənlərdən aydın olur ki, neft, duz və su quyularının bir qədər mexanikləşdirilmiş vasitələrlə qazılması tarixi çox qədim və böyükdür.

İlk dövrdə neft quyularının qazılması üsulları çox sadə və ibtidai olduğu üçün, bunların dayaz olmasına baxmayaraq qazılması uzun vaxt və böyük xərc tələb edirdi.

Azərbaycanda ilk neft quyularının qazılması üsulu ilə qısaca tanış olaq.

Gələcək neft quyusunu mərkəzdə yerləşdirmək şərtinə, yer üzündən diametri qazılacaq quyu dərinliyinin iki mislinə bərabər olan və aşağı getdikcə kiçilən konus şəklində böyük bir çala qazılırdı. Bu çala qazıldıqda onun divarlarında pillələr qayrılır və qazılan süxur bir-bir pillədən-pilləyə tullanaraq, nəhayət qazılan çaladan xaric edilirdi.

Beləliklə, neft layına çatmış çalanın dibini 1,5-2m qədər genişləndir və sonra şaquli quyunun divarları daş ya taxta ilə tikilib bərkidilirdi. Quyu hazır olduqdan sonra, onun ətrafında qazılmış çala yenidən doldurulurdu. 10-15m dərinlikdə belə neft quyusunun qazılması təxminən iki ilə qədər çəkirdi.

Belə quyular o zaman çox uzun müddət istismar edilirdi. Bundan əlavə, ikinci bir üsul olaraq, neft quyuları adı su quyuları kimi lap əvvəldən 0,7-1,0m diametrdə qazılaraq neft layına çatdırılırdı. Lakin neft layından çıxan qaz çox təhlükəli şərait yaratdığından bu üsul, quyu içərisində işləyən fəhlələr üçün bədbəxt hadisələr törətdirdi. Bu ikinci üsul daha ucuz başa gəldiyi üçün "quyu sahilləri" onun tətbiqindən heç də çəkinmirdilər. Neft sənayemizin başlanğıc dövrünə yaxın illərdə (1870-ci il) Abşeronda qazılmış 237 neft quyusu var idi ki, bunlardan da yalnız 211-i istismar edilirdi. Bu quyuların 118-i Balaxanıda, 47-ci Binəqədidə, 21-i Suraxanıda və 25-i Bibiheybətdə idi.

Bütün dünya neft sənayesi tarixində ibtidai texniki üsulla ilk neft quyusu 1848-ci ildə müh. F.A.Semyonovun təklifi ilə Bibiheybətdə dəniz kənarında, ikinci quyu isə 1855-ci ildə rus sənaye sahibkarı M.K.Sidorov tərəfindən Uxtada qazılmışdır. Üçüncü neft quyusu, yəni də çox ibtidai üsulla, 1859-cu ildə Şimali Amerikada (Pensilvaniya ştatında) Drek tərəfindən qazılmışdır. Beləliklə, neft sənayesinin banisi Rus mühəndiri F.A.Semyonov olmuşdur.

Bir qədər mexanikləşdirilmiş üsulla ilk neft quyusu Azərbaycanda 1871-ci ildə Mirzəyevin mülkündə qazılıb istismara verilmişdir. Bu quyu Bakı rayonu Balaxanı kəndinin bağlarında, o za-

man II qrup adlanan sahə idi. Dəriniyi 64m olan bu quyu gündə 32t neft verirdi.

Bu quyu yaxşı nəticə verdikdən sonra Abşeron yarmadasında neft quyularının mexaniki üsulla qazılması yayılmağa başladı.

#### **Qazımanın inkişafı tarixinin xronologiya cədvəli**

1450 il b.e.ə. – üçqat yayşəkili burğunun kəşfi.

III-VI əsr, b.e.ə. – 500m dərinliyə çin üsullu qazımanın inkişafı.

221 il, b.e.ə. – Çində siçuan əyalətində duzlu suya qazıma zamanı neft və qaz alınmışdır.

1126 il – Fransada Artur əyalətində yeraltı suların istismarı üçün quyu qazılmasında başlanmışdır.

1118 il – Kostromada (Kades şəhəri) qazılmış quyudan duzlu su alınmışdır.

1291 il – Marko Polo avropalılara qazımanın Çin üsulu barədə yazmışdır.

1332 il – Rusiyada duza quyu qazılmasının ilk sənədinin olması.

1420 il – Avropada birinci olaraq italyalı Covanni Fontanın kitabında qazıma quyusunun quruluşu verilib.

1500 il – Leonardo da Vinçi əl ilə işləyən fırlanma qazıma qurğusu quraşdırmışdır.

1590 il – Qazıma ilə dağ süxurlarının nümunəsinin (kerna) götürülməsi.

1520-1540 – Rusiyada Ledenqski (Voloqda) və Balaxni (Qorki) şəhərlərində quyunun təməli (“boru” ilə) qoyulmuşdur.

1545-1568 – Rusiyada boru ustalarının siyahısı olub.

1602 – Qərbi Sibir (Pelimdə)duz quyuları haqda məlumat.

1613 – Barit ilə partlatmaqla qazıma.

1623 – Perm şəhərində 9 quyu işləyirdi.

1687 – Dəriniyi 170-268m olan 133 duzçıxarma quyuları Totma ş. (Rusiya) olub.

1714 – Leypsiq şəhərində Leman tərəfindən ştanqlı fırlanma qazıması qeyd olunmuşdur.

1734 – Binhelm de Qennin Ural və Sibir zavodlarında qazıma texniki avadanlığının buraxılmasını qazmışdır.

1760 – İ.A.Şlatte “Mədən işləri” əsərində kömür çıxartmada kəşfiyyat qazımasını yazıb.

1763 – M.V.Lomonosovun “Metallurgiyanın əsasları və mədən işləri” kitabı çıxıb.

1750-1780 – Fransa ensiklopediyasında qazıma haqda yazılıb.

1815 – Kanat –vurma qazılmasında quyunu yumaq üçün məhluldan istifadə üsullarının təklifi.

1825 – üçqat yayşəkili burğunun kəşfi.

1828 – Ədəbi buzlaq zonasında, Qərbi Sibir, Obodorsk şəhərində fransalı Eyril tərəfindən əl ilə qazıma.

1829 – Alman A.Qumboldt öz əsərində çin qazıma üsulunu göstərib.

1830 – Rusiyada duz çıxarmada sütuncuqlu qazımaya başlanmışdır.

1833 – Moskvada F.Klassen “Artezian quyularının qazılmasının metodik göstərişini” çap etmişdir.

1835 – Tamanski yarımadasında neft yataqlarının kəşfiyyatı üçün “torpaq qazıma” üsulu tətbiq edilib.

1842 – Qazıma qurğusu intiqalı üçün buxar maşınının tətbiqi.

1843 – A.Uzatisanın qazımada metodik göstərişin çapı.

1844 – Alətin sərbəst verimi qurğusu (freytal) tətbiqi.

1846 – Müh.Fovel Paris akademiyasında quyuların yuyulmasının nasos ilə tətbiqini verib.

1847 – V.N.Semyonov Bakıda dünyada ilk dəfə Bibiheybətdə neft quyusu qazmışdır.

1849 – Şpurların (partladılmaq üçün süxurlarda açılan və içərişi partlayıcı maddələrlə doldurulan dar dəlik) qazılmasında ilk dağ buxar perforatorların tətbiqi.

1853 – Termobura ilk patent alınıb.

1855 – Danimarkalı Mertsenson quyunun hava şırnağı ilə qazılmasını ixtira edib (qazımanın “danimarkalı üsulu”).

1857 – Fransalı Sommelenin pnevmatik perforatorun ixtirası.

1862 – İsveçrəli saatsaz Q.Leşo almazlı sütuncuqlu fırlanma qazılmasının ixtirası.

- 1868 – D.İ.Prozorovski XVII əsr qazılması metodikasını nəşr etmişdir.
- 1869 – ABŞ – li Tomas Rouland açıq dənizdə qazıma üçün ayaqları hərəkət edən qazıma platformasının ixtirası.
- 1874 – Elektroburun ixtirasının ilkin məlumatları verilmişdir.
- 1878 – İki şaroşkalı baltanın ixtirası.
- 1879 – “Dağ jurnalında” quyu ayrılığını göstərən cihaz yazılmışdır.
- 1880 – Q.İ.Doroşenkonun “Dağ mühəndisinin sorğu kitabı” (2 hissə) çıxmışdır.
- 1882 – Preventorun ixtirası.
- 1884 – Quyu ayrılığını ölçmək üçün kompaslı cihazın tətbiqi.
- 1888 – Rotor stolunun ixtirası.
- 1890 – Mühəndis K.Q.Simçenko dünyada ilk turboburu ixtira edib
- 1892 – Polad qazıma vışkaların tətbiqi.
- 1893 – Mühəndis V.K.Zqleniski quyu ayrılığını və azimutunu təyin etmək üçün jelatində qalan cihaz yaradıb.
- 1894 – Bakıda quyunun tamponaj edilməsi sınağı aparılıb.
- 1894 – S.Qvoyslav tərəfindən vurma üsulu ilə maili quyunun qazılması.
- Rotor üsulu ilə birinci neft quyusunun ABŞ-da (Texas) qazılması.
- 1896 – Mühəndis V.K.Zqleniskinin dəniz qazıması proyeği verilib.
- 1899 – ABŞ-da (Devis tərəfindən) qırma ilə qazıma üsulu
- 1901 – ABŞ-da qazıma boruları üçün əks klapanın ixtirası. Neft fontanlarının boğulmasının ilk müvəffəqiyyətləri olub.
- 1902 – Alman-rus lüğətinin qazıma üçün nəşri (Qrozni şəhəri).
- 1904 – N.İ.Qluşkovun “Quyu qazılmasının metodik göstərişi” kitabın nəşri.
- 1909 – İki şaroşkalı baltalarda konuslu şaroşkaların tətbiqi.
- 1910 – İki tıxac ilə sementləmənin metdunun işlənməsi. Qazıma borularının qıfıllarının muftanın ixtirası.

- 1911 – Texas, Kaddo Leyk gölündə suüstü platforma ilə birinci quyunun qazılması. “Yuz” firmasının (ABŞ) birinci üçşaroşkalı baltasının ixtirası.
- 1912 – Aınmaz qazımasında quyunun süni əyriliyi üçün pazdan istifadəsi (Afrika).
- 1916 – Qazıma üçün bərk xəlitələrin tətbiqi (Almaniya).
- 1923 – Mühəndis M.A.Kapelyuşnikov birpilləli turboburun ixtirası.
- 1923 – Qazıma məhlulunun ağırlaşdırılması üçün baritdən istifadəsi.
- 1924 – Qazımanın avtomarlaşdırılmasına başlanıb (avtomat Xild, ABŞ).
- 1925 – Avtomat ötürücüsü M.M,Skvortsov (“avtomat qazımaçı”) SSRİ.
- 1925 – Özütəmizləyən baltanın ixtirası.
- 1928 – Çəki indikatorunun ixtirası.
- 1931 – Bucurqadda hidrodinamiki tormozun “qidromat”ın birinci tətbiqi.
- 1932 – Qazıma baltalarının dayaqlarında diyircəkli və yastı yastıqların tətbiqi.
- 1933 – Meksikada stasionar qurğudan dəniz qazıması.
- 1934 – Çoxpilləli turboburun ixtirası.
- 1935 – Emulsiyalı qazıma məhlulunun tətbiqi.
- 1935 – Mühəndis M.A.Qeyman əyri keçirici ilə maili quyunun qazılması tətbiqi.
- 1941 – Elektroburun sənaye başlanması.
- 1942 – R.Qoqler tərəfindən istilik borularının ixtirası.
- 1947 – Okean qazımasının başlanması.
- 1948 – Hidromonitor balta ilə qazıma (ABŞ).
- 1949 – Dənizdə iki lüləli qazıma.
- 1950 – ПКР-in ixtirası (avtomatik klin).
- 1955 – Dənizdə gəmidən qazıma.
- 1957 – Suyun dərinliyi 30m olan dəniz qazıması.
- 1957 – Yüngül qazıma boruların tətbiqi.
- 1959 – Hermetikləşmiş dayaqlı qazıma baltaların tətbiqi.

1967 – Qazımda EVM-in tətbiqi (ABS).

1969 – Ayda “Apollon” ekspedisiyasında əl ilə qazıma.

1970 – Ayda avtomatik qazıma (Лына – 16)

1979 – SSRİ-də dünyada ən dərin quyu qazılmışdır.

Azərbaycanda qazdan geniş istifadə XIX əsrdə intişar tapmışdır. Bu illərdə qazın əhəmiyyəti ilə bağlı keyfiyyətlər bütünlüklə dərk olunmurdu. Hasil edilən qaz əsasən səmt qazı olduğundan onun səmərəli tutulması əlavə texnoloji proses tələb edirdi. Sonralar təbii qazın səmərəsi daha artıq dərk edildikdə ondan istifadə sferası da genişləndi. Azərbaycanın neft ölkəsi olması onun şöhrəti ilə neftlə də ehtiva olunurdu. Lakin qətiyyətlə demək olar ki, Azərbaycanın «Odlar ölkəsi kimi» şöhrət qazanmasında daha çox qaz amili əhəmiyyət daşıyırmışdır. Hələ min illər öncə Abşeron torpağında yanan ərəzilər, hətta ara-sıra dənizdə belə müşahidə olunan alovlanma hadisələri bu torpağa dünyanın ən qədim dinlərindən biri, atəspərəstlərin səcdəgahına çevirmişdi. hələ ötən yüzilliklərdə inşa olunan məşhur Suraxanı məbədgahı buna bariz misaldır.

XX əsrin əvvəllərində qaz hasilatında yüksələn templər Azərbaycanda yeni bir sahənin, ona müvafiq sfera və strukturun formalaşmasına təkan verdi. Bu zaman hasil edilən qaz nisbətən artıq dərəcədə məişət problemlərinin həllinə yönəldilirdi. Sonralar təbii energetik xammal kimi ekoloji təmizliyi ilə fərqlənən, üstün kaloriyə malik, asan nəql olunan təbii qaza maraq artırmağa meyl etdi. 1950-ci illərdə Azərbaycanda qazdan elektrik enerjisi istehsalında, yüksək enerji tutumlu sənaye sahələrində istifadə edilməyə başlandı. Bütün bunlar həmin illərdə Xəzərdə aşkarlanan ayrıca təbii qaz yataqları «Bahar», «Bulla-Dəniz», «Günəşli»nin məhsul verməsi ilə bağlı idi. Hasilat artdıqca, respublika sənayesində qazın istifadəsi diapazonu genişlənir, ucqar ərəzilərdə qazlaşdırma inkişaf edirdi. Lakin bununla belə yerli yataqlarda hasil edilən qaz respublika tələbatını tamamilə ödəmirdi. İstehlak isə hasilatı ötməkdə davam edirdi. Azərbaycanın dövlət müstəqilliyi əldə edildiyi ərəfədə 1990-1991-ci illərdə respublikada qaz istehlakı 17 milyard m<sup>3</sup>-ə yüksəlmişdi ki, bunun da 30-35%-i elektrik stansiyalarda enerji istehsalını təmin edirdi. Dağılan ittifaqın möhtəşəm qaz kompleksin-

dən Azərbaycana geniş imkanı müvafiq infrastruktur qalmışdı. Bu şəbəkə illik gücü 20-25 milyard kubmetr olan altı şaxəli, 4 min km. uzunluqda magistral, 36 min km kiçik və orta təzyiqli qaz kəmərlərindən ibarətdir. Azərbaycanın qaz nəqliyə infrastrukturunu İrana, Dağıstana, Gürcüstana, Ermənistanı çıxışlara, geniş tranzit imkanlarına malikdir. Xəzərin karbohidrogen ehtiyatlarının xarici şirkətlərin iştirakı ilə işlənməsi prosesi Azərbaycanın qaz sənayesinə də yeni reallıqlar gətirmişdir. Axtarışlar içərisində Xəzər dənizinin Azərbaycana mənsub sektorunda «Üşrəfi», «Qarabağ», «Şahdəniz» strukturunda böyük qaz və qaz kondensat yataqları aşkar olunmuşdur. 45 il öncə Azərbaycan geoloqlarının kəşf etdikləri «Şahdəniz» yatağında 1999-cu ildə zəngin qaz ehtiyatları aşkarlanmışdır.

Təbii qaz ehtiyatları digər strukturlarda da böyük miqyaslıdır. Mütəxəssis hesablamaları indiki gerçəkliklər kontekstində Azərbaycanda 3 trilyon kubmetr qaz ehtiyatının olmasına əsas verir. Belə ehtimal edilir ki, yaxın 10 il ərzində Azərbaycanda qaz hasilatı 20-25 milyard m<sup>3</sup>-ə qədər yüksələcəkdir. Respublikada qaz sənayesinin formalaşmasında onun potensialı təkcə adekvat ehtiyatlar və infrastrukturla qiymətləndirilmir. Qaz sənayesinin inkişafı ölkəmizdə müvafiq sahəni əhatə edən elmlərin inkişafı, elmi-tədqiqat institutlarının yaranması ilə müşayiət olunmuşdur. Bir çox azərbaycanlı mütəxəssislər SSRİ qaz sənayesinin formalaşması və inkişafında mühüm rol oynamışlar.

Təəsüflə qeyd etməliyik ki, Azərbaycanda qaz sənayesinin bütün tarixi dövrü ərzində müvafiq kompleksi vahid qurumda, bütün dövriyyədə təmsil edən, nəzarəti həyata keçirən təşkilat mövcud olmamışdır. Azərbaycanda qaz ehtiyatlarının əksər hissəsi dəniz sektorunda cəmləşdiyi üçün buradakı neft-qaz hasilatını təmsil edən «Xəzər dəniz neft-qaz sənaye» istehsalat birliyi SSRİ qaz sənayesi nazirliyinin tabeliyində idi. Qazın nəqlini, saxlanması təmin edən müvafiq istehsalat birliyi, qazın təchizatı kompleksi ayrı-ayrı təşkilatların nəzdində fəaliyyət göstərirdi. Müstəqillik əldə edildikdən sonra qazın hasilatı, emalı prosesləri neft şirkətinə, nəqliyə və təchizat şəbəkəsi isə yeni qurumda – «Azəriqaz» təşkilatında birləşmişdir. Bu vəziyyət-millət qaz sənayemizi tamamilə bir mərkəzdə

idarə etməyə imkan yaratmır. Yeni təşkilatın- «Azəriqaz» QSC-nin fəaliyyət prinsipləri isə bu çərçivədə bazar iqtisadiyyatının tələblərinə uyğun və effektiv hesab edilmir.

Artıq iki onillikdir ki, Azərbaycanda qaz hasilatında enmə prosesi baş verir. İndi respublikamızda 6 milyard kub metr həcmində qaz hasil edilir. Bununla belə əlavə olaraq artıq 2 ildir ki, «Azəri-Çıraq-Günəşli» yatağından da qaz hasil edilir. Burada çıxarılan qazın ümumi qaz hasilatındakı payı indiki məqamda 14-15%-dir. 2000-ci il üçün Azərbaycanda qaz hasilatının sabit saxlanması, yəni 6 milyard kub metr həcmində qalması planlaşdırılmışdır.

Keçid dövrünün indiki mərhələsində Azərbaycanda qaz hasilatında və böyük qaz axınında müasir idarəetmə strukturunun, müvafiq infrastrukturun yenidən təşkili, qaz təsərrüfatında mövcud neqativ halların təcrid edilməsi mühüm vəzifələrdəndir. Daha mühüm vəzifə isə ehtiyatlardan səmərəli istifadədə ifadə olunur. Təcrübədən məlumdur ki, təbii ehtiyatları bəz, izafi olan ölkələrə istehlakda təsərrüfatsızlıq və israfçılıq xasdır. Azərbaycanın da tarixən qaz ehtiyatları ilə zəngin olması bu ehtiyatlardan gen-bəz, qeyri-rasional istifadə edilməsinə səbəb olmuşdur. Bütün bunlara baxmayaraq ittifaqın mərkəzi orqanları təbii ehtiyatlardan, o cümlədən qazdan səmərəli istifadəni normallaşdırın normativ aktılar qəbul etmiş və müvafiq nəzarət mexanizmi işləyib hazırlamışdır.

1990-cı ildə Azərbaycanda qaz itkisi planı ittifaq tərəfindən 1,13-1,21% həddində planlaşdırılmışdı. Müstəqillik əldə edildikdən sonra bir çox sahələrdə olduğu kimi Azərbaycanın qaz təsərrüfatında da regressiv, dağıdıcı meyillər müşahidə olunmuş, mərkəzi hökumət orqanlarının zəif nəzarəti, qeyri-professionallıq meyilləri qaz təsərrüfatında itkilərin 5-6 dəfə artırılmasına rəvac vermişdir. Analogi vəziyyət elektrik enerjisinin istehsalı və təhizatına da xasdır. Qaz təhizatını nəzarətdə saxlayanlar müvafiq qurumlar avadanlıq və qurğuların köhnəliyini bəhanə edərək texnoloji itkilərin faizini faktiki olaraq daha çox göstərməklə koordinasiya təşkilatlarını inandıraraq 1993-cü ildə qaz itkiləri planının 8,6%-ə qədər yüksəldilməsinə nail olmuşlar. Qaz itkilərinə müvafiq olaraq məişət qaz cihazları və müvafiq qaz

**Struktur islahatları və yeni idarəetmə formaları.** Başər cəmiyyəti uzun illərdir ki, torpağa, işçi qüvvəsinə, müəyyən qədər də texnologiyaya əsaslanan aqrar-ticarət iqtisadi cəmiyyətdən-informatikada, yaradıcı və yenilikdə ifadə olunan intellektual-maarifçi bir cəmiyyətə qədəm qoymuşdur. Qlobal axının, ekoloji meyillərin, texniki nəaliyyətlərin müəyyən edilməsi keçmişin tələb və metodlarının dəyişikliklərində əks olunur. İndi təbəddülatlara uyğunlaşma cəmiyyətin əsas vəzifələrində daha çox ehtiva olunmaqdadır. Sosial ovqat, dini dünyagörüşü, milli-mədəni faktorlar yetərli səviyyədə dəyişkənliklərə uğrayaraq inkişafın xarakterini təyin edən amilə çevrilir. Yeni texnologiyalar hamıya xoşbəxtlik gətirmir. Müəyyən məqamlarda o insanı öz taleyinə nəzarət baxımından mənfə izlər qoyur. Bazarın təbii qanunları sosial ədaləti və vicdan haqqı normalarını, öz qayəsinə istinadən, heç də tam tərənüm etmir. Kasıb və varlı arasında məsafə yüksəlir. Belə inkişafda isə onların maraqları bərabər olmayan, daha dərin səviyyədə görünə bilər. Dünyanın heç bir ölkəsində kosmopolit siyasət aparılmır. Nə qədər milliyət siyasət aparılsa da, konservatizmdən çox konyukturaya xidmət olunur.

Müasir iqtisadi inkişaf yeni iqtisadi texnologiyalara əsaslanaraq daim təkmilləşmədə tərəqqi edir. Bu dinamik proses təsərrüfat subyektinin strukturunun dəyişikliklərində onu mütərəqqi formalarla idarə edilməsinin təkmilləşməsində əks olunur. Öyrənən təşkilat daimi və ardıcıl təlimin mühüm-lüyünü anlayır. Həm fərdi, həm də kollektiv anlamda, bu strateji xətti rəqiblər arasında üstünlüyün təminatçısı və rəhbəridir. Səmərəliliyi təşkilatın minimal xərclərlə məhsul verimini, qabiliyyətinin nəticələrini qiymətləndirən qısamüddətli bir meyar kimi xarakterizə etmək olar. Bazar yönümlü müasir təşkilat rəqabət üstünlüyünü saxlamaqda yeni ciddi problemlərlə qarşılaşır. İndiki reallıqlar müasir təşkilatın problemlərini aşağıdakı düzümdə təsnifləşdirir:

- savadlı rəhbərlik;
- servisin keyfiyyəti;
- malyyə möhkəmliyi;
- sosial məsuliyyət;
- istedadların cəlb edilməsi.



Təşkilati problemlərin həlli ilk növbədə, ardıcıl struktur islahatlarında, quruluşun rəşional dəyişikliklərində ehtiva ol-unur. Struktur islahatların milli iqtisadiyyatımızda müasir məqamda daha çox neft sektorunda vacib iqtisadi elementə çevrilir. Sahənin iqtisadiyyatdakı mövqeyi müvafiq proseslərin burada daha əsaslı şəkildə və erkən aparılmasını şərtləndirir. Yeni iqtisadi sistemdə əlverişli mövqeyi tutmaq, çevik bazar mexanizmləri ilə təhciz olunmaq belə inkişaf senarisini qaçıl-maz edir.

Milli neft-qaz kompleksinin köhnə yataqları əhatə edən struktur planlı təsərrüfat sistemindən miras qalmışdır. Yeni iqtisadi sistemə keçidin 9 ili ərzində burada əsaslı struktur dəyişiklikləri aparılmışdır. Təsərrüfat subyektlərinin məzmunu, quruluşu, istehsalat birliklərində mərkəzi aparatın forması itti-faqda mövcud olmuş strukturdan o qədər də köklü fərqlərə malik deyildir. Total iqtisadiyyatın prinsiplərini rəhbər tutan bir çox istehsal və xidmət qurumları hələ də fəaliyyətdədir. Neft-qaz hasilatının təmin edən istehsalat birliklərində işçi-təhcizat birliyi, mənzil-kommunal təsərrüfatları, tikinti-nəqliyyat təşkilatları özəl formalarını saxlamaqda davam edir. Bazar təcrübəsi göstərir ki, böyük və kiçikliyindən asılı olma-yaraq heç bir müasir neft-qaz hasilatını təmin edən şirkətlərdə müvafiq qurumlar mövcud deyildir. Hətta hasilatın son dərəcədə bağlı olduğu qazma təşkilatları belə prosesdə müstəqil özəl statusda iştirak edirlər. Kompleksin daha çevik manevrli təşkilata çevrilməsi bazar prinsiplərinə əsaslanan struktur islahatlarından, istehsalın geniş restruktizasiyası prosesindən asılıdır. Bunun üçün neft-qaz sənayesində aparılan islahatların tərkib hissəsi kimi ilk növbədə struktur islahatlarına geniş yer verilməlidir. Ümumi nəzəri baxışda, kompleksdə struktur islahatlarının aparılması sadə görünə bilər. Lakin daha dərinliklərə nüfuz etdikdə, struktur islahatlarını əhatə edən layihələrin nə qədər mürəkkəb olduğunu görmək olar. Bu gün kompleksdə həlli vacib olan yeni islahatlar prosesinə başlamağa mane olan bir çox obyektiv və subyektiv amillər mövcuddur. Uzun müddət dövlətçilik ənənələri pozulmuş bir məmləkətdə tamamilə tanış olmayan bir sistemin prinsiplərinə uyğun, kompleksli, ardıcıl, proqramlı islahatların aparılması çətin bir işdir. Keçmiş itti-

faqi təmsil edən ölkələrdə analogi proses müxtəlif çəhərləri ilə inkişaf tapmaqdadır. Şübhəsiz ki, bu strategiyada Rusiyanın adaptasiya imkanları daha yüksəkdir.

Azərbaycanın neft kompleksində, bütünlüklə yanacaq sənayesində başlanan islahatlar ləng templərdə ifadə olunsa da, inkişaf məqamlarını yaşayır. Artıq energetik sektoru «bir bay-raq» altında birləşdirmək istəkləri gerçəkləşməyə doğru istiqamət alır. Bu işə müxtəlif xarici şirkətlər də cəlb edilmiş-dir. Əsas ideya isə ondan ibarətdir ki, neft və qazın hasilatını, emalını və satışını təmin edən ARDNŞ enerji istehsalı və satışının reallaşdırdı. «Azərenerji» SC, təbii qazın saxlanması, nəqli və təhcizatının özündə birləşdirən «Azəriqaz» QSC vahid Yanacaq Energetika Nazirliyində birləşməsidir. Yeni qurumun adı o qədər də prinsiplial səviyyə dəşimdir. Əsas əhət ondan ibarətdir ki, bu layihənin üstün cəhətləri və praktiki nəticələri haqqında nümunə olacaq oxşar təsisatların səmərəli fəaliyyəti məlumdur. Lakin bununla belə onun reallaşmasında gecikmələr mövcuddur və bu səbəb o qədər də aşkar deyildir. Apardığımız tədqiqatlar belə bir nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, müvafiq bir qurumun yaradılması səmərəli olardı. Əvvəla ona görə ki, belə təşkilat paralel funksiyaları yerinə yetirən strukturlardan azad olaraq, lüzumsuz iş yerlərini təcrid etməklə, daha səmərəli fəaliyyət göstərər, ağır borclar probleminin həllinə mülayimlik gətirərək təsərrüfat subyektlərinin maliyyə dayanıqlığını artırır.

Milli neft sənayemizdə müvafiq istehsal qurumları səhmdar cəmiyyət quruluşuna daxil olmasalar da, burada onları təmsil edən təşkilatların tərkibindən çıxarılması, ayrılması nəzərdə tutula bilər. Belə olan halda, istehsalat prosesini iki prinsip üzərində qurmaq olar:

1. Münasibətlərin üfqi sistemlə müqavilə əsasında qurulması;
2. Onların özəlləşdirilməsi.

Lakin bunlar da görülməyə əsaslı işlərin sütununu təşkil etmir. Möhkəm bazar rejiminə çıxış daha dərin, elmi əsaslandırılmış islahatlar prosesinə təşəbbüs tələb edir. Bizim fikrimizcə, neft-qaz sektorunda struktur islahatlarını aşağıdakı tezislərdə ifadə etmək olar:

- istehsalın restruktizasiyasının aparılması;
- bazar prinsiplərinə müvafiq çevik infrastrukturun formalaşdırılması;

- xidmətçi təşkilatların özəlləşdirilməsi,
- neftqazçıxarma müəssisələrinin real bazar subyektinə çevrilməsinin sürətləndirilməsi;
- köhnə yataqlarda kontrakt və lisenziya sisteminə keç-idin tətmin edilməsi;
- iqtisadi artımın mümkün sahələrində investisiyaların cəlb edilməsinin yaxşılaşdırılması;
- məhsulun maya dəyərini aşağı salınması tədbirlərinin həyata keçirilməsi;
- məhsulun satışı prosesində nəgd ödəmənin və ya ak-reditiv sistemin tətbiqinə nail olunması;
- müəssisələrdə partnyorluq münasibətlərinə əsaslanan işgüzar bazar qaydalarına uyğun əməkdaşlığa keçilməsi, müəssisələrin maliyyə çevikliyi və ya dayanıqlığının artırılması tədbirlərinin sürətləndirilməsi; integrasiya proseslərə və dünya bazarında gedən meyllərə müvafiq olaraq, maliyyə uçot sisteminin beynəlxalq standartlara uyğun olaraq uyğunlaşdırılması, vergi və qanunvericilik şəbəkəsinin təkmilləşdirilməsi.

Təqdim olunan nəzəri prinsiplərin həyata keçirilməsi, islahatlar prosesinin yalnız neft kompleksində reallaşmasının nəzərdə tutulmur. Buradakı islahatlar prosesi ümumrespublika kontekstində dərinləşən, təkmilləşən islahatların tərkib hissəsi sayılır. Onların həyata keçirilməsi isə islahatların hüquqi bə-zasının tam formalaşması ilə bağlıdır. Burada şübhəsiz ki, neft iqtisadiyyatının bütün fəaliyyətini əhatə edən qanunlar işlənilib hazırlanaraq həyata vəsiqə almalıdır. Struktur islahatları ilə yanaşı kompleksdə həm də səmərəli idarəetmə mexanizmi formalaşdırılmalıdır. Burada idarəetmə qərarlarının hazırlanması, işlənməsi, informasiya mübadiləsi qaydalarını əks etdirən idarəetmə alqoritmləri hazırlanmalıdır. Əməyin elmi təşkilinə, üfqü münasibətlərin qurulmasına, programlılıq prinsiplərinə üstünlük verilməli. bazar qaydalarına uyğun ayrı-ayrı istiqamətlərdə səmərəli idarəetməni həyata keçirən menecerlər hazırlanmalıdır. İstehsal özü özlüyündə idarə olunmur, onun idarə olunması yüksək təşkilatçılıq hesabına başa gəlir. Menecer hazırlığı Azərbaycan üçün yeni təzahür olsa da, klassik bazar ölkələrində özünün

möhkəm yerini artıq qazanmışdır. Bu sahədə yetərli təcrübə toplanmış, çoxlu elmi ədəbiyyatlar yaradılmışdır.

Müasir menecmentdə amerikalı idarəetmə mütəxəssisi Deyl Korneqinin natiqlik sənəti üzrə yazdığı «Necə dostları qazanmaq və insanlara təsir etmək?!» kitabı, insanların ünsiyyəti, o cümlədən işgüzar aləmdə münasibətlər qurmağı əks etdirən prinsiplər şəbəkəsi hesab olunur. Müasir idarəetmə elmində əvvəllər olduğu kimi, amerikalı alim və mütəxəssislər idarəçiliyi yeni nəzəri keyfiyyət çaları ilə zənginləşdirirlər.

Məşhur ABŞ alimi Piter Sencin5 idarəetmədə uzun elmi ax-tarışlar sahəsində əldə etdiyi nəticələri özünün 5 sayda intizamında əks etdirir. Bu 5 intizam təşkilatın uğur qazanmasının əsas prinsiplərini ifadə edir:

- sistemli düşüncə-mahiyyətə bu «ümumi nəzəriyyə» ilk növbədə hər kəsin və hamısının düşüncələrinin yönəlməsində ifadə olunur. Bu prinsip sonrakı prinsiplərin reallaşmasında müəyyən məlumat verərək onları vahid bir şəbəkədə birləşdirir;
- məqsədin ümumi görünüşü-məqsədin ümumi anlamının inkişafı və işdə nəəliyyətlərin əldə edilməsinə sədaqət;
- düşüncənin modellərə-insanların birlikdə işləməsinə mane olan güclü yanlışlıqlarına əks fikirlərin aşkar və təcid edilməsi;
- kollektiv təlim-kollektiv üzvlərinin qarşıya qoydu-qları məqsədlərin ümumi saylar nəticəsində əldə edilməsi;
- şəxsi məharət-peşəkar bacarığının lazımi səviyyəsi.

P.Sencin intizam prinsipləri müasir üstün rəqabətli təşkilatın uğur strategiyasının işlənməsində nəzəri əhəmiyyətə malikdir.

Keçmişin və dünya təcrübəsindən əldə olunan nəticələr idarəetmənin təkmilləşməsində qarşıya qoyulan məqsədlərin özəyini təşkil edərək, səmərəliyin artırılmasında əksini tapmalıdır. Bazar münasibətləri şəraitində iqtisadiyyatda yeni tələblər, sosial sifariş idarəetmədə, səmərəliyin və çevikliyin yüksəldilməsini şərtləndirir. Müasir mərhələdə növbəti təşkilatlanma yüksək ixtisaslı mütəxəssislərsiz mümkün deyildir. Məhz buna görə də, idarəetmənin təkmilləşdirilməsi ardıcıl kadr hazırlığı strategiyası ilə müşayiət olunmalıdır.

**Neftqazçıxarma müəssisələrinin yeni bazar subyektinə çevrilməsi problemləri** Neft-qaz sənayesi istehsalat birliklərinin struktur vahidləri-neftqazçıxarma idarələri abreviaturada NQÇİ-lər neft-qaz hasilatının bilavasitə təmin edən iri kompleks istehsal təşkilatlarıdır. Yataqların ölçüləri, istehsal tsikli və sair parametrlərdə əks olunaraq NQÇİ-lər 1000-dən 5000-nədək, bəzən daha çox işçi qüvvəsini əhatə edir. Onların da strukturu geniş şəkəlidir. Dəniz və qurudakı istehsalat birliklərində müvafiq olaraq DNOÇİB və QNOÇİB Sovetlər İttifaqından miras qalmış 15 müvafiq təşkilatdan, indi klassik formada 11-i fəaliyyət göstərir. Digər 4 müəssisə bir neçə NQÇİ-lərdən qopmuş kiçik mədənlər indi keçid iqtisadiyyatının prinsiplərinə uyğun səciyyə daşıyan müştərək müəssisələr formasında fəaliyyət göstərirlər. Müvafiq NQÇİ-lərin yeni bazar subyektinə çevrilməsi perspektivin məqbul cəhətlərini təhlil və təqdim etmək üçün bu silsilədə olan və daha çox özəl formasını saxlayan Balaxanıneft NQÇİ-nin strukturuna və fəaliyyət prizməsinə həm tarixi, həm də müasir rəkursda nəzər yetirək.

Azərbaycan neftinin beşiyi sayılan «Balaxanıneft» NQÇİ-də sənaye üsulu ilə istismar XIX əsrin ikinci yarısında təşəkkül tapır. Bu ərazilərdə tapılan daş kitabədə Balaxanlı usta Allahyar Nurməmməd oğlunun 1594-cü ildə inşa etdiyi 60 metrlik quyunun tarixi əks olunmuşdur. 1871-ci ildə Bakılı sa-hibkar Ağamirzə Mirzəyevin burada texniki üsulla qazdığı qu-yunun fantan vurması isə ümumiyyətlə, Azərbaycanda sənaye üsulu ilə neft hasilatının əsası sayılır. Sonrakı 10 il ərzində belə quyuların sayı 200-ü ötüb keçmişdi. Tezliklə Balaxanı neftli-qazlı yatağı iri sərmayədarların diqqət obyektinə daxil olur. Müvafiq yataqların istismarında «Nobel qardaşları», «Rotsild» şirkətləri, Mantaşov, Nağıyev, Əsədullayev kimi məşhur sa-hibkarlar fəaliyyət göstərmişlər. Müasir mərhələdə Balaxanı, Sabunçu, Ramananı yataqlarının istismarını həyata keçirən Balaxanıneft NQÇİ-nin inzibati binasını vaxtı ilə «Nobel qardaşları» şirkəti inşa etmiş, zamanın mövcud istehsal prosesi buradan idarə və nəzarət olunmuşdur.

1901-ci ildə bu yataqlarda rekord səviyyədə 8 milyon 821 min ton neft hasil edilmişdir ki, bu da Rusiyada istehsal olunan bütün

neftin 73,8 faizinə bərabər olmuşdur. Sovet hakimiyyəti illərində «Leninneft» adlanan bu təşkilat sambalı yataqların, əsas istehsal fondlarının nəhəngliyi və digər texniki-iqtisadi göstəricilərə görə analogi neftqazçıxarma idarələrinin avanqardı olaraq milli neft sənayemizin ən qabaqcıl təşkilatı kimi İndiyə qədər liderliyini qoruyub saxlamışdır. İkinci dünya müharibəsi zamanı Azərbaycanın Sovet cəbhəsinə verdiyi 75 milyon ton neftin 17%-dən çoxu bu yataqlarda hasil edilmişdir. Bütün tarix ərzində NQÇİ-nin istismar etdiyi yataqlardan 330 milyon tondan çox neft hasil olunmuşdur ki, bu da müvafiq dövr ərzində bütün respublikada çıxarılan neftin 75, quru sahələrdəki hasilatın 35%-i həcmindədir. Buradakı laylarda hələ də kifayət qədər ehtiyatların qaldığı söylənir. Bununla belə köhnə yataqlar çox sulu olması ilə fərqlənir. NQÇİ-nin təhvil verdiyi neftin əksər hissəsi I qrupa aid, yüksək keyfiyyətli xammal hesab edilir. Hətta mütəxəssis rəyi zərərli qatışıqlıqlardan xeyli dərəcədə azad olan bu neftin dünyada analoqu olmadığı fikrini bəyan edir. Vaxtı ikən 7-8 min kollektivin çalışdığı, hər il milyon tondan çox neft hasil edildiyi NQÇİ-də işçi sayı indi 2300 nəfərə, gündəlik hasilat isə 600 tona enmişdir. Lakin buna baxmayaraq müvafiq göstəricilər baxımından NQÇİ yenə də həmkarları arasında ən böyüyü olaraq qalır.

«Balaxanıneft» NQÇİ-nin müasir strukturuna 7 neftqazçıxarma sexi (*neft mədəni*), istismar avadanlıqlarının təmiri və prokatı, elektrik avadanlıqlarının təmiri və prokatı, quyuların əsaslı və yeraltı təmiri, elmi-tədqiqat və istehsalat işləri, istehsalın avtomatlaşdırılması, neftin və texniki suyun kompleks hazırlanması, xüsusi texnika, qazın yığılması və Uzun müddət hasilatda müşahidə edilən enmə prosesi neft strateqlərin 1980-ci illərdə, xüsusən quru sahələrdə fəaliyyət göstərən NQÇİ-lərin rentabellik səviyyəsini qaldırmaq üçün müxtəlif səylər edilmişdir. Bu zaman NQÇİ-nin birləşməsi ideyası ortaya çıxmış və belə birləşmələr həyata keçirilmişdir. T.Z.Tağıyev adına NQÇİ (*keçmiş Əzizbəyovneft*) ilə Suraxanıneft NQÇİ (*keçmiş Orconikidzeneft*), Ə.Əmirov adına NQÇİ (*keçmiş Qaradağneft*) ilə Bibiheybat NQÇİ-nin (*keçmiş 26 Bakı Komissarı adına NQÇİ*) birləşməsi heç bir sineqerik nəticə vermədi. Onların

simbioz həyatı uzun sürmədi. Yenidən ilkin vəziyyətə qayıtmaq qərarı alındı. Bununla belə, proses işçilərin sayının azalmasına yetərli təsir etdi. Ayrılıb yenidən təşkil olunan müəssisələr öz sələflərinin malik olduğu işçi sayından qismən məhrum oldular. İşlək quyu fondunun azalması, istehsalın aşağı düşməsi təchizat prosesinin zəiflənməsində əks olundu. Amortizasiya müddətlərinin sona yetməsi, xüsusi texnika və nəqliyyat vasitələrinin silinməsinə tezləşirdi. Potensialın itməsi ilə əlaqədar dərinləşən problemlər ciddi xarakter aldı. 1980-ci ilin ortalarında istehsalın həcmi 60-cı illərin müvafiq dövrünə nisbətə quruda hasilat 3 dəfə aşağı enmiş, dəniz sahələrində isə 3 milyon ton fərq olmuşdur. İstehsalın artırılması, sabitliyin təmin edilməsi, çoxlu investisiya tələb edirdi. Mərkəz-Moskva tərəfindən idarə olunan neft sənayemizdəki vəziyyət ittifaqın digər neft-qaz rayonlarında da özünü biruzə verirdi. Lakin Azərbaycanı istismarın yaşı çox olduğundan buradakı proseslər o qədər də elmi əsaslara, strateji proqramlara söykənmirdi. Yataqların ehtiyatlarının azalması neft hasilatına əlavə xərclərin yönəldilməsinə səbəb olmuşdur. Bu vaxtlar neft sənayesinə NQÇİ-lərin real bazar subyektinə çevrilməsi aşağıdakılarda öz əksini tapmalıdır:

- hüquqi bazanın möhkəmləndirilməsi, qanunvericilik şəbəkəsinin genişləndirilməsi;
- izafi səmərəsiz əmlakın hesabdən silinməsi, satışı və mübadiləsinin həyata keçirilməsi;
- köhnə texnoloji proseslərə əsaslanan səmərəsiz iş yerlərinin bağlanması;
- yeni məşğulluq siyasətinin formalaşdırılması;
- xidmətdəki sahələri mərhələ-mərhələ özəlləşdirilməsi;
- istehsalat birliklərində diversifikasiya və restrukturi-zasiya prosesinin aparılması;
- sınaq-pilot müəssisələrinin təşkili;
- səhmləşmə prosesinin sürətləndirilməsi;
- investisiya prosesində daha çox milli sahibkarlara üstünlük verilməsi;
- hasilatı bitmiş mədənlərinin rekultivasiyasının

## 17. Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı sahə elminin təmas təbiətli sual-təzahürləri

Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı tətbiqisahə elminə daxil edilən «təmas təbiətli sual-təzahürlər» hansı mənə daşıyır? Neft və qaz sənayesində onların yeri, rolu və əhəmiyyəti nədən ibarətdir? «Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı» sahə elminin təmas təbiətli sual-təzahürləri bu sahə elminin özünün sualları və təzahüründən yaranmış, onlardan yaradıla bilməz. Təmas təbiətli sual-təzahür sahə elminin sualları və təzahürlərini əlaqələndirən, onlar üçün müəyyənedici deyillər. Hər bir təmas təbiətli sual-təzahür konkret, sərbəst olub bir mənə daşıyır. Konkret təqdim olunan sual-təzahür tədqiq edilməlidir. O, sual kimi-məsələ olaraq həll edilməli, təzahür kimi sahə elminin mövcudluğunu bürüzəverən müəyyənedicidir. Təmas təbiətli sual-təzahürlərin heç birini ayrıca olaraq suala və ya təzahürə ayırmaq mümkün deyildir. Ayırma yolverilməzdir. Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı sahə elminin tətbiqi olması onda qəbul edilə bilər ki, bu fənnin suallarına və təzahürlərinə təmas təbiətli sual-təzahürlər də münəvər edilmiş olur. Yalnız bu vəhdət həmin sahə elminin istehsal qüvvəsinə çevrilməsinə təminat yaratmış olar. Çünki bu sahə elminin istehsal qüvvəsinə çevrilməsinə gücləndirən nəzəri-əməli ehtiyatların hazırlanması yalnız təmas təbiətli sual-təzahürləri tədqiq etməklə mümkündür.

**İqtisadi sistemli əlaqələnmə.** İqtisadi sistemin (təkrar istehsalın, məsələn, xərclər-həcm-mənfəət və i.a.iqtisadi sistemin) məzmununa müvafiq əlaqələnmələr sistemidir. Yəni iqtisadi sistemli əlaqələnmə dedikdə tədbirlərin səmərəliliyinin müəyyən edilməsi (iqtisadi səmərəliliyin müəyyənləşdirilməsi); fənnin suallarının tədqiqi ardıcılığı; texniki-iqtisadi əsaslandırma; göstəricilərin ziddiyyətə azad edilməsi-əlavə hesabı göstəricilərin işlənməsi; texniki-iqtisadi qiymətləndirmə tərkibində sistemli əlaqələnmə nəzərdə tutulur. İqtisadi sistemli əlaqələnməni məqsədi məhsul istehsalı (neft və qazın çıxarılması) müəyyən edir. O deməkdir ki, iqtisadi sistemli əlaqələnməni formula edən komponentlərin hamısı neft sənayesinin istifadə etdiyi texniki-iqtisadi göstəricilərdən ibarət vahid sis-

tem əmələ gətirməklə məqsədli məhsul istehsalı səciyyəlonən göstəricilərin tərkibindədir (təyinatmə dəyişmiş olsa, məzmun saxlanmalıdır). Məsələn, neft hasilatı artımı təmin edən bütün tədbirlərin göstəriciləri neftin çıxarılması göstəricilərindəndir. Əgər iqtisadi sistemli əlaqələnməni xarakterizə edən göstəricilər neft artımı təmin edən tədbirlərin vəziyyətini aşkara çıxara bilirsə, onda iqtisadi sistemin komponentləri (əlaqələnləri) sıx əlaqə əmələ gətirə bilən olur. Əlaqə sıxlığını büruzə verən məhz mənbələrin (tədbirlərin, tədqiqatın) təmin etdiyi neft hasilatı artımının hesablanmış həcmi ifadə edən göstərici olur. Neft hasilatı artımının hesablanmış həcmi göstərişi bir tədbirin deyil, bütün tədbirlərin (yeni texnikanın, geoloji-texniki tədbirin, layla təsir üsullarının və i.a.) təmin etdiyi (edəcəyi) neft hasilatları artımları cəmi ifadə edən göstərici olmalıdır. Əgər tədbirlər üzrə hesablanmış neft hasilatı artımları cəmi, faktiki olaraq təmin edilmirsə, onda deyirik ki, iqtisadi sistemli əlaqələnmə pozulmuşdur (mənfəət təmin etməyən tədbir). Pozulma mənfəət təmin etmiş tədbirin nəticələrinə əks durmuş olur. O deməkdir ki, pozulma sferasında sahədaxili ehtiyatların müəyyən hissəsi (rəqəmlə ifadədə) itirilmişdir. İqtisadi sistemli əlaqələnmə və onun öyrənilməsi məhz bu pozulma sferasını müəyyən etmək üçün lazımdır. İqtisadi sistemli əlaqələnmə ilə elmitədqiqatın tətbiqi olmasını, onun obyektivliyini müəyyən etmək olur. İqtisadi sistemli əlaqələnmənin köməyiylə texnikaiqtisadi təhlil fənni üçün nəzəri ehtiyat hazırlanır.

•**İqtisadi prosesli əlaqələnmə.** İqtisad nəzəriyyəsinin tədqiq etdiyi iqtisadi prosesin (istehsal xərclərinin formalaşma prosesi, tələb-təklif prosesi, mənfəətin yaranması və bölgüsü prosesi və i.a.) neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı tətbiqi sahə elminin payına düşən şaxədir. Bu şaxənin iki unsürünü fərqləndirmək lazımdır. Həmin unsürlərdən biri müəssisədaxili planlaşdırma, digəri-neftqaz sahələrinin istehsal əlaqə proporsiyalarının işlənməsidir. Neft və qazın çıxarılması davam etdikcə planlaşdırma aparılır. Planlaşdırma elmi olmalıdır, yəni o, inkişafıdır. Geoloji axtarış və kəşfiyyat, quyuların qazılması, neft və qazın çıxarılması neftqaz sahələri də inkişafıdır. Bu inkişaf ifadə olunan istehsal əlaqə proporsiyaları və planlaşdırmanın elmiyyəti bir istehsal prosesində əlaqələnilər.

İqtisadi prosesli əlaqələnmənin yaşadan və bizə təqdim edən müəyyənədicilər vardır. Onlar aşağıdakı komponentlərdə ifadə olunur:

- müəssisənin işləmiş olduğu təşkilati-texniki tədbirlərin ardıcıl elmləşdirilməsi;
- yeni quyu dərinliyinin və dəniz dərinliyinin mənimsənilməsi ilə əlaqədar olaraq aparılan iqtisadi hesablamaların ardıcılığı;
- iqtisadi məqsədlərə nail olma vasitə və yolların təkmilləşmə prosesi.

Həmin bu komponentləri müşahidə etməklə texnikaiqtisadi göstəricilərin hərəkəti izah edilir. Göstəricilərdəki dəyişikliklərin köməyiylə neft və qaz sənayesinin inkişaf dövrlərinin əlaqələnmə dərəcəsi müəyyənəşdirilir.

•**İqtisadi hərəkət.** Texnoloji proseslərin yaratdığı iqtisadi nəticələrdə, onların hesablanması və müəyyənəşdirilməsi metodlarının təkmilləşdirilməsini, iqtisadi səciyyəlonənməni, illər üzrə istehsalat nəticələrinin dəyişməsinə ifadə edən sistemlərdə baş verən iqtisadi dəyişikliklərin məcmusudur. İqtisadi sistemli və prosesli əlaqələnmələrin dəyişiklikləri də buraya aiddir. Qərarlaşmış və sıçrayışlı iqtisadi hərəkətlər vardır.

Qərarlaşmış iqtisadi hərəkət dedikdə istehsalat nəticələrinin bərabər səviyyəli dəyişməsi (artan, yaxud azalan) nəzərdə tutulur. Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı tətbiqi sahə elmi qərarlaşmış iqtisadi hərəkət təmin etməli, sıçrayışlı iqtisadi hərəkəti aradan qaldıra bilən olmalıdır. Bu tələbləri ödəmək üçün sahə elmi istehsal qüvvəsinə çevrilməlidir.

İqtisadi təbiətinə görə iqtisadi sistemli əlaqələnmə, iqtisadi prosesli əlaqələnmə və iqtisadi hərəkət mühəndis idarəetmə vasitəsi funksiyasını da yerinə yetirirlər.

İqtisadi sistemli əlaqələnmə, iqtisadi prosesli əlaqələnmə və iqtisadi hərəkətin köməyiylə aşkar etmək olur ki, neftqazçıxarma idarəsi vahidlik olan halda: mühəndis idarəetməsi NQÇI pilləsində mövcud deyildir. İşin icrası baş verir. Mühəndis idarəetməsi istehsalat birliyi pilləsində mövcud olur: sahə elminin istehsal qüvvəsinə çevrilməsi NQÇI-dən başlanmır, istehsalat birliyindən başlanır;

iqtişadi sistemli və prosesli əlaqələnmələrin, iqtisadi hərəkətin təsiri NQÇI-dən başlanır, istehsalat birliyindən başlamır. İstehsalat nəticələri NQÇI-də formalaşır istehsalat birliyində yekunlaşır. Belə uyğunsuzluq iqtisadi nəzarət altında olmalıdır.

**Təbii şərait müşahidəsi.** İstehsal prosesi müşahidəsi, texnika və texnologiya müşahidəsi; əmək və iş təşkili müşahidəsi, təsirlər müşahidəsi, sənəd müşahidəsi, elm və təcrübə müşahidəsi; fəaliyyətlərin müşahidəsi; tamamlayıcı müşahidələr tərkibində aparılmalıdır.

**İstehsal prosesi müşahidəsi.** Neft və qazın yerin təkindən yerin səthinə qaldırmaq üçün tətbiq edilən prosesin müşahidəsidir. Yaradılmış istehsal prosesləri neft sənayesi, istehsalat birliyi və müəssisə səviyyəli konkret istehsal proseslərinə ayrılırlar. Onlar məqsəd, vəzifə və təkmilləşmə predmetinə görə fərqlənilirlər. Onların səviyyə fərqi tələb edən: çətinliklərin aradan qaldırılması və səmərəlilik təmin

**Texnika və texnologiya müşahidəsi.** İşlərin müxtəlifliyi texnologiyayı və istifadə edilən texnikanı fərqləndirir. İki istehsal prosesi: neft ehtiyatlarının yaradılması və neft layının açılması üçün texnikanın bir sahədən digərinə daşınması səciyyəvidir. Avadanlığın istifadəsinin müşahidəsi göstərir ki, istismarda olan avadanlıqlar həmişə, yəni fasiləsiz işlədilir, onların boşdayanmaları olur. Avadanlığın boşdayanmalarını məhsul istehsalına görə müəyyənləşdirmək lazımdır.

Qazıma metrleri həcmi alınmırsa, yəni quyu qazılmırsa avadanlığın istismarda olması boşdayanma adlanır, təmir işləri də bu qəbildəndir. Müşahidə olunur ki, qazıma dəzgahı tam gücü ilə işləyir, lakin quyu qazılmır, deməli əlavə işlər görülür (onlar nəzərdə tutulmamış işlərdir).

Quyuların istismarı prosesində avadanlıq boşdayanması başqa mənada başa düşülməlidir. Burada avadanlıq – əsas istehsal fondu, neft quyusu – əsas istehsal fondu eyni bir mənada işlədilməlidir. Neft quyusu təmirdə olduqda məhsuldarlıq təmin etmir. Elə məhsuldarlığı kəsildiyi üçün quyu təmirə saxlanır

Təbii şərait müşahidəsi (süni yaradılma, eksperiment yoxdur) əyaniləşdirir ki, hasiledici sahə olan neft və qaz sənayesində texno-

logiya avadanlığına görə yox təsir göstərilən obyektə görə işlənilir. Yəni əsas olaraq obyektə göstərilə bilən təsirlər götürülür. Məsələn, qazıma rejimləri: dağıdılacaq (qazılacaq) süxurların mexaniki xassələrinə görə qazıma rejimi qurulur. Bunu quyunun qazılması üçün işlənmiş geoloji-texniki tapşırıq əyaniləşdirir. Məntiqi nəticə bu olur ki, iki təsir üz-üzə gəlir. Aralarındakı mübahisəni, yəni kimin üstün olmasını, təsir gücü çox olan həll edir. Belə texnologiya nəticə yox, səbəb kimi çıxış edir. Nəticə buruq üstasının günlük raportundakı bir baltaya düşən metrler, ümumən, mexaniki qazıma göstəricilərinin faktik səviyyəsidir. Hər bir qazıma rejimi ancaq bir konkret vəzifəni yerinə yetirir. O, öz təsiri ilə keçilmiş süxurların təsirini dəf edir. Mahiyyətinə görə, bu, müşahidə şəxslənmişdir. Neft quyusunun texnologiya müşahidəsi quyuların istismar üsullarını, quyuların kateqoriyalarını və məhsuldarlığını; neft biliklərini əhatə etməlidir.

**Sənəd müşahidəsi.** Müəssisənin fəaliyyəti çoxcəhətli olduğu üçün iri həcmdə sənədləşmə aparılır. Onlara problemin həllinə olan təsir, iqtisadi səmərəlilik mövqedən baxılmalıdır. Üç qrup sənədləşmə ayırmaq olar:

- 1) uçot sənədləri;
- 2) konstruktiv sənədlər;
- 3) iş nəticələri sənədləri.

Uçot sənədləri: ilkin uçot məlumatları əks olunan sənədlər və uçot təşkil edilən təlimatlardan ibarətdir. İlkin uçot sənədləri rayon mühəndis-texnoloji xidmətin tərtib etdiyi faktiki məlumatları əks etdirir. Konstruktiv sənədlərdən müşahidə üçün daha tutarlı olanı quyu pasportu, quyu quruluşu, texniki layihə, layihə tapşırığı və quyu epyurudur. Müşahidə olunur ki, quyuların lüləsinin ayrılıq bucağı 2-50 arasında dəyişir.

Təzahür və proseslərin tərəfləri olan faktorlardan azad olmuş neft quyusu yoxdur. İstismara daxil edilən əksər quyuların ilk məhsuldarlığı 0,5 t/quyu-gün təşkil edir.

Texniki layihələrdən müşahidə olunur ki, neft quyularının dərinliyi artan təbiətlidir. İş nəticələri sənədlərində istehsal-təsərrüfat fəaliyyətini əks etdirən göstəriciləri göstərilir. Bu sənədlərin siya-

hısına norma və normativlər göstərilmiş normativ sənədlər də daxildir. Normativ sənədlər və təlimatlar arxayınçılıq layihə sənədləri isə çətinlik törədə bilər. Hər iki təsir birlikdə iqtisadi nəticəyə səpələnmə aşılaya və belə olduqda onu təhrif edə bilərlər.

**Elm və təcrübə müşahidəsi.** Yeganə müşahidə obyektinə olan ancaq quyuların dərinlikləridir. Onlar üzrə göstəricilərin həqiqi səviyyəsinə baxılır. Bu sahədəki vəziyyətin dəqiq müşahidəsi fundamental, axtarışlı və tətbiqi tədqiqatlar prizmasından aparılmalıdır. Məntiqi şərhə başa çatdırılmışdır ki, quyuların dərinliyi artanda göstəricilər pisləşir (ilkən uçot sənədləri bunu əyani nümayiş etdirir). Göstərici formalaşmasında müəyyən etmək olar ki, hansı: təc-rubi biliklər yaxud nəzəri biliklər üstündür.

**Əmək və iş təşkili müşahidəsi.** Əməyin istifadəsi, və ödənilməsi, işin ictimai əmək formalı təşkili zehni və fiziki əmək məsrəfi mövqedən aparılan müşahidədir. Bu, müşahidəni bir başa və sənədlə müşahidələrin birləşməsidir.

Əməyin briqada formalı normal istifadəsi əməyin kooperasiyası və bölgüsü, iş yerlərinin təşkili, ixtisaslaşma, kooperativləşmə, mühəndis əməyi, böyük iş təcrübəsi, əməliyyatların keyfiyyətli icrası iqtisadi fəaliyyətlərə mane yaratmırlar. İstehsalat tapşırığının yerinə yetirilməsinə görə mükafatlandırma sənəd müşahidəsi ilə əmək məhsuldarlığının müqayisəli araşdırılması tipdə təbii-subyektiv fəaliyyət müşahidəsi qüsur aşkara çıxara bilər. Əməyin istifadəsində mükafatlandırma göstəriciləri neft sənayesinin tələblərindən irəli gəlməlidir. Neft sənayesi özünün yeraltı yerüstü prosesləri şəraitində fəaliyyət göstərir. Öz obyektinə maşın-əl, mürəkkəb, zərərli əmək şəraitli olaraq təsir göstərə bilər. Bu qüsur, sübutsuz, iqtisadi səmərəlilikdə əks durur.

**Təsirlərin müşahidəsi.** Belə müşahidənin iki xətti seçilir (fərqlənir): 1) özlərini bizə açıq təbii şəraitdə təqdim edən təsirlər; 2) yalnız tədqiqat ilə aşkara çıxarılan təsirlər. Onların (təsirlərin) hamısı təzahür və proseslərin ümumi əlaqəsindədir və tərəflər kimi çıxış edirlər. Tədqiqat ilə aşkara çıxarılan təsirlərin fəaliyyətdə olması bizə bilavasitə, göstəricilərin səviyyəsində baş verən dəyişikliklə bəlli olur. Səmərəlilik mövqedən, təsirlər göstəriciləri yaxşı-

laşdıran və pisləşdirən qruplara ayrılırlar. Bizə açıq təbii şərait müşahidəsi zamanı yaxşı təqdim olunanlar neft sənayesinə xas olan səviyyəvi əlamətlərdir.

**Fəaliyyətlərin müşahidəsi.** Səmərəlilik formalaşması, onun iqtisadi müəyyənləşdirilməsi, nəzəriyyə yaratma müşahidə və araşdırmalar məcmusudur.

Nəzəriyyə üçün təbii şərait müşahidəsi apardıqda ölçüyə gələn müşahidələr, obyektin tədqiqat nəticəsi; obyektin inkişaf müddələri məntiqi şərhə, əslində empirik təsvirə cəlb olunur (dolğunluq yaradır). Tədqiqatların məqsədinə uyğun nəzəriyyə işlənəcək hal üçün fəaliyyətlərin müşahidəsini problem-nəzəriyyə formalaşması-na, hətta strategiya hazırlanmasına uyğun mövqedən təsnifləndirmək lazımdır. Fəaliyyətlərin təsnifatı ilə axıra çatdırmaq olur ki, baş verənlər təbii. Tədqiqat süni yaradılma deyildir, təbii proseslərlə əlaqəlidir (bu məsələ sonrakı bəndlərdə ətraflı verilir).

**Tamalayıcı müşahidələr.** Ondan irəli gəlir ki, texniki-iqtisadi həllin, habelə nəzəriyyənin, idealizə olunmuş obyektin qurulmasında səpələnmiş qeyrimüəyyənliklər və bizə fərdi təqdim olunan təsirlər əhəmiyyət kəsb edir. Tətbiqi iqtisadiyyatın nəzəriyyəsinin struktur komponentlərinin formula olunması üçün onlar çox vacibdir. Səpələnmiş həmin məlum və qeyri-məlum olanlar təzahür və proseslərin bu tərəfləridir: ehtiyatlar, fərdi istehsalat həlli məsələlər. Beləliklə, tamalayıcı müşahidəni aparmaq səpələnmiş səbəbləri cəmləmək, fərdi istehsalat həlli məsələlərin təsnifatını müəyyənləşdirmək, istehsal daxili ehtiyatları, onların qaytarıla bilən və qaytarılmayan hissəsinə təsir kimi baxmağı əsaslandırmaq üçündür. Səmərəlilik müəyyənləşməsi tələb edir ki, əlaqəli məsələlərə baxılsın.

**Problem-nəzəriyyə formalaşması.** Texniki-iqtisadi meydanın xanələrinin ən geniş izahedicilərin cəlb edən sual-təzahürüdür.

**Problem formalaşması.** Problem-öyrənməli, həll olunmalı mürəkkəb nəzəri və praktik məsələdir. Dar mənada problem-çətin həll edilən məsələdir. Sahə iqtisadiyyatı həllə ehtiyacı olan problemə baxır. Neft və qaz sənayesində problem formula edən bu sənaye sahəsinin əsas istehsal prosesidir. Yəni problemlər neft və qaz işləri icra olunanda ortaya çıxır. Hazırda neft sənayesi bu problemlərlə

üzləşir: obyektiv, təbii və yaradılan; nəzəri və praktik; fundamental həlli və cari həlli; qısa müddətli və uzun müddətli həlli, yeraltı və yeraltı-yerüstü təmas sferalı; neft sənayesinə bütövlükdə və neftqaz sahəsinə xas olan; ümumi və fərdi; qrup və qlobal öyrənilən və qoyulan; elmi və təcrübəli həll edilən və həll olunmayan.

Məqsədli məhsul istehsalı-neft və qazın çıxarılması mövqedən yanaşdıqda problemlərin tərkibi, mürəkkəbliyi, adı və r.a. aşkara çıxır. Məsələn, problemin: tərkibiniquyuların qazılması; təsirini-layın açılması; fəaliyyətiniquyunun mənimsənilməsi müəyyən edir. Bütün bunlar problemləri ancaq neft sənayesi üzrə (bütövlükdə) olmasını göstərir. Konkret neftqaz sahəsinin səviyyəsində olan problem çoxluğu özlərini bizə faktor, mənfi təsir törədicisi məzmununda təqdim edirlər.

Quyular qazılarkən aşkara çıxır ki, qazılan süxurların dayanıqsızlığının aradan qaldırılması, geoloji mürəkkəbləşmələrin ləğv edilməsi təbii problemlərdir.

Neft sənayesinin süni problemləri də az deyildir. Layın açılması ilə quyunun mənimsənilməsi, müasir qazıma texnikası ilə quyulüləsinin əyilməsi, yəni keyfiyyətsiz neft quyusunun yaradılması bu qəbildəndir (yəni süni problemlərdir). Buradan deyirik ki, problemləri bizə faktorlar, onların kompleksləri də təqdim edir. Yəni təsirlər yoxdursa problem də olmayacaq. Problemin ona olan təsirlər üzrə həll edilməsi zərurəti buradan yaranır.

Neft sənayesinə xasdır ki, onun bəzi problemləri öz-özünə yaranmışlar. Belə tiplərə: lay ilə quyulararasındakı əlaqənin pozulması (qum tıxacı, süzgəcin tez korlanması, keçiriciliyin yarırsızlaşması), təbii-iqlim şəraiti (mürəkkəb coğrafi relyef, üçün payız-qış ayları, şiddətli dəniz küləkləri), quyuların dərinliyinin artması ilə açılan yeni tərəflər naməlum təsirlər aiddir. Quyuların dərinləşməsi ilə müəyyənləşir ki, guya bəzi faktorların aradan qaldırılması özü bir problemdir. Belə faktorlara problem kimi baxmaq düzgün deyildir. Problem bu təsirin neytrallaşdırılmasıdır.

«Elm-texnika-istehsalat» tsikli ilə izah olunan problem yaranma, problem aradan qaldırma da mövcuddur.

Problemin qoyuluşu, onun həllini təmin edəcək neft bilikləri təkamülü ayrılıqda öyrənilən nəzəri və praktik yanaşmalar məcmusu kimi çıxış edir.

Neft sənayesinin problemləri məqsədli məhsul istehsalına, tədqiqat obyektinə və istehsalat funksiyasına görə sistemləşirlər. Belə sistemləşmə daha qlobaldır:

1) əsas istehsalın problemləri; 2) köməkçi və xidmət sahələrinin problemləri; 3) təhlükəsiz əmək şəraiti problemləri; 4) əməyin iqtisadiyyatı tipli problemlər. Əsas istehsalın problemləri «geoloji-axtarış və kəşfiyyat», «quyuların qazılması» və «neftin çıxarılması» neftqaz sahələrinin problemlərinin məcmusudur. Hər üç neftqaz sahəsində birlikdə iqtisadi səmərəlilik təmin edildikdə maliyyə təminatı güclənir və qalan 3 sistem problemin həlli üçün imkan yaranır. Bir sözlə, neft işlərinin üzləşdiyi problemlər həll edilməyə iqtisadi səmərəlilik alınmır, odur ki, neft işlərinin problemləri, neft sənayesinin iqtisadi səmərəlilik problemləri adı almış olur.

Neft sənayesinin həmin iqtisadi səmərəlilik problemləri bunlardır:

1. keyfiyyətli neft quyusunun yaradılması;
2. neftqaz sahələrinin əlaqəli inkişafı proporsiyalarının təmin edilməsi;
3. konkret neftqaz sahəsinin məxsusi faktorlarının törətdiyi çətinliklərin aradan qaldırılması;
4. fəaliyyətlərin aktivliyinə əks duran manelərin dəf edilməsi;
5. neft sənayesinə xas olan səciyyəvi əlamətlərin təsirinin minimuma endirilməsi.

**Problem müəyyənləşməsi.** Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı tətbiqi sahə elminin yerinə yetirməli olan mühüm vəzifələrdən biridir. Bu sahə elminə «istehsalın iqtisadiyyatı səmərəliliyinin yüksəldilməsi» adlı ümumi iqtisadi problem müəyyən etmişlər. Lakin neft sənayesinə belə adda problem yerüstü sənayedən gətirilmişdir. Neft sənayesinə belə problem xas deyildir. Problem həll etməsinə görə, problem müəyyənləşdirilməsi neft sənayesi üçün çox vacibdir.



Neft sənayesində yalnız texniki iqtisadi problem vardır. Onların aparıcısı iqtisadi səmərəlilik problemləridir. Neft sənayesində problem müəyyənləşdirilərkən problemin xarakteri məlum olmalıdır. Problem xarakteri yalnız neft sənayesinin iqtisadi səmərəlilik problemlərinə xasdır. Bu sahənin iqtisadi səmərəlilik problemlərinin (sonrakı şərhə problem) ilk xarakteri, dolğunlaşan xarakteri və məcmu xarakteri vardır. Əsas olan ilk xarakterdir. İlk xarakteri aşağıdakılar müəyyən edir:

- qazıma texnikası quyu dərinliyi ilə müasirləşməsə neft işləri ləngiyir, problem qabarıqlaşır;

- neftin çıxarılması, nəql edilməsi, saxlanması, emal dərinliyi məsələləri birgə həll edilən problem mürəkkəbləşir;

- quyuların istismarı ehtiyatların çox çıxarılmasına, xidmət göstərmədikdə problemin həlli öz məcrasından çıxmış olur;

- sosial və maddi stimullaşdırma, idarəetmə, zehni və fiziki əmək əlaqələri istehsalatın tələbatı götürülmədikdə problem nəzarətdən çıxır.

**Problemin dolğunlaşma xarakteri.** Tarixi inkişafın indiki mərhələsində neft rayonlarının müasir yerləşməsi ilk xarakterə əlavələr etmişdir. Bu əlavələrə: «quyu keyfiyyəti», «neft sənayesinə xas olan səciyyəvi əlamətlər», «neft işlərinin mürəkkəbləşən həcmnin artması», «neftqaz sahələrinin əlaqəli inkişaf proporsiyaları», «faktorial komplekslərin iri birləşmə əmələ gətirməsi» aiddir.

**Problemin məcmu xarakteri.** Onda təəcəssüm edir ki, problem dinamik qüvvədir, daima fəaliyyətdədir, təzahür və proseslərin ümumi əlaqəsində mövcuddur və burada həll edilməlidir.

**Problem həlli.** İki məsələnin həllini qarşıya qoymuş olur: problemin həlli üzrə tərkibinin və ona göstərilən təsirlərin müəyyənləşdirilməsi. Həll etmək üçün problemləri bu qruplara ayırmaq lazımdır: (mümkündür ki, bəzən özü-özünə qruplaşma da baş versin): 1) yeraltı təzahür və proseslərin törətdiyi problemlər; 2) yerüstü problemlər; 3) yeraltı–yerüstü təsir sferalı problemlər; 4) neft işləri icra edilərkən yaradılan fəaliyyət xarakterli problemlər (iqtisadi səmərəlilik problemləri).

Neft sənayesinin həll edilməsi çox vacib olan «qaz, neft və lay suyu fazalarının laydakı təzyiq və temperaturda birgə emala veril-

məsi, tərkiblərindəki elementlərin hamısının alınması» adlı problemdir. Neft sənayesi bu problemə əl qatmamış, elmi qüvvəsini onun həllinə səfərlər edə bilməmişdir. Bu problem indi də aktual olaraq qalır və həllini gözləyir. Baxılan problem, təbiətinə görə, globaldır. Onu bu tərkibdə həll etmək mümkün ola bilər:

- 1) «qaz, neft və su fazalarının laydakı təzyiq və temperaturda birgə emala verilməsi»;

- 2) həmin maddələrin (elementlərin, aqreqat halın) tərkiblərindəki kimyəvi elementlərin hamısının alınması;

- 3) həmin problemləri həll edə bilən yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanması.

Bu həlli reallaşdıra bilən iqtisadi potensialı ümumi problemin həlli təmin etməlidir.

Problemin (iqtisadi səmərəlilik problemləri nəzərdə tutulmur) həlli üçün ona göstərilən təsirlərin baxılma ardıcılığı qurulmalıdır, yəni «təsir öyrənmə sırası» müəyyən edilməlidir.

İstifadədə olan texniki-iqtisadi göstəricilərin pisləşməsinə, bu pisləşmənin ardıcılığını, təzahür və proseslərin mənfi təsirinin aradan qaldırılması dərəcəsini (biliklərin təkamül dərəcəsi) əsas götürərək, belə bir «təsir öyrənmə sırası» müəyyən oluna bilər.

- 1) neft sənayesinə xas olan səciyyəvi əlamətlər;

- 2) faktorial komplekslər;

- 3) layda (yataqda) olan neft balans ehtiyatlarının çox çıxarılması;

- 4) quyu keyfiyyəti;

- 5) neftqaz sahələrinin əlaqəli inkişaf proporsiyaları;

- 6) fəaliyyətlərin aktivləşməsinə əks duran manelər;

- 7) problemin həllini ifadə edən texniki-iqtisadi göstəricilərin keyfiyyəti.

«Təsir öyrənmə sırası»na görə, əvvəlcə neft sənayesinə xas olan səciyyəvi əlamətləri aradan qaldıra bilən tədbirlər işlənməlidir. Sonra şəraitlər ilə faktorların birləşməsi əsas götürülərək faktorial komplekslərin təsirini neytrallaşdırma biləcək hazırlıq işləri aparılır. Layda olan neft balans ehtiyatlarının çox çıxarılması, quyu keyfiyyətinin mənfi təsir göstərə biləcəyi əsaslandırılır.

Bütün bu mənfi təsirlər sferasında aktiv fəaliyyət üçün neftqaz sahələrinin əlaqəli inkişaf proporsiyaları mühümdür. Belə ardıcılıqlı fəaliyyət ümumi problemin həllinə məsul olan idarəetmənin səriştəliyini istehsalatın müasir inkişafı ilə uzlaşdıran yeganə yanaşmadır. «Təsir öyrənmə sırası»nın zəruriliyi onda təcəssüm edir ki, onun vasitəsilə təsirləri üç qrupa ayırmaq olar:

- 1) problemin həllinə əks duranlar;
- 2) həlli istiqamətləndirənlər;
- 3) həlli şərtləndirənlər.

Bu qruplar «təsir öyrənmə sırası»nda bir-birinə əks durmur. Onların biri digərini istiqamətləndirir. Məsələn, üçüncü qrupa daxil olan təsirləri ifadə edən göstəricilərin keyfiyyəti aşkara çıxarır ki, yanaşma təkmilləşməlidir ki, müasirləşsin.

**Problemin həllinin müəyyənləşdirilməsi.** Problem konkret təsir olduğu üçün, onun bir həlli olmalıdır.

Problemin həlli dedikdə onun təsirinin aradan qaldırılması başa düşülür. Problemin həlli özünü biza texniki-iqtisadi göstəricilərin yaxşılaşma səviyyəsilə təqdim edir. İstənilən göstərici yaxşılaşması problemin həlli demək deyildir.

Məsələn, problem həll olunduqda işlərin smeta dəyəri yüksəlir, yaxud neft hasilatı artım alır (hər tədbir belə məqsəd daşıya bilər). Tədbirin hesabına neft hasilatı artım aldıqda, yəni bu göstərici yaxşılaşsın, onun əsasında aparılmış hesablamadan alınmış yaxşılaşma yalnız hesablama nəticəsi olaraq qalır. Həmin yaxşılaşma problem həlli götürülə bilməz. Neft sənayesinin texniki-iqtisadi problemlərinin həlli isə belə deyil, onların həlli neft işləri göstəricilərinə göstərilən təsirlər vasitəsilə müəyyən olunur. Yaxud yaxşılaşmış aparıcı bir göstərici səviyyəsi ilə müəyyən olunmur. Əgər problemin göstərdiyi mənfi təsir aradan qaldırılsa, onda həmin problem həll olunmuş qəbul edilir.

#### Elmi-texniki tərəqqinin təsirlərdə ifadəsi

Quyuların dərinləşməsilə əlaqədar olaraq meydana çıxan və iqtisadi təbiəti biza məlum olmayan, yəni naməlum təsirlərə əks dura bilən ən güclü müsbət təsir yalnız elmi-texniki tərəqqi olur. Bu müsbət təsir mənfi təsirlərdə kəskin dəyişiklik yaradır. Elmi-

texniki tərəqqi proses olduğu üçün mənfi təsirlərin səviyyəsi olan xüsusi çəkilərinin dəyişməsi də proses olur. Səviyyə dəyişməsinin məxsusi təyinetinə metodikası vardır.

Elmi-texniki tərəqqinin göstərdiyi müsbət təsir nəticəsində dəyişikliyə məruz qalan mənfi təsirlərin xüsusi çəkilərinin müəyyənləşdirilməsi, neft sənayesində fəaliyyət göstərən təzahür və proseslərin ümumi əlaqəsində biza məlum olan təsirlərin xüsusi çəkilərinin ( $\eta$ ) tapılması ilə başlanmalıdır. Bu məqsəd üçün:

1) korrelyasiya nisbəti əmsalından ( $\eta$ ); 2)  $C = f(q)$  -seçmə funksiyasından və 3) aşağıda verilən korrelyasiya cədvəlindən istifadə olunmalıdır.

	q	$q_1 = 4280$	$q_2 = 4260$	$q_3 = 4240$	$q_4 = 4220$	$\Sigma$
C					0	
$C_1(210)$	$\eta_1(195)$	$\eta_2(131)$	$\eta_3(161)$	$\eta_4(17)$	$\eta_5 - \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 = x$	
$C_2(230)$	$\eta_1(190)$	$\eta_2(134)$	$\eta_3(124)$	$\eta_4(12)$	$\eta_5 - \eta_1 - \eta_2 + \eta_3 = y$	
$C_3(250)$	$\eta_1(25)$	$\eta_2(28)$	$\eta_3(130)$	$\eta_4(47)$	$\eta_5 - \eta_1 + \eta_2 - \eta_3 = z$	
$C_4(270)$	$\eta_1(121)$	$\eta_2(130)$	$\eta_3(141)$	$\eta_4(65)$	$\eta_5 - \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 = 2$	

Korrelyasiya cədvəlinin tərtibi üçün texniki-iqtisadi göstəricilər seçilməlidir.

### 18. Qazımda baş verən mürəkkəbləşmələr və onların aradan qaldırılması

**Avadanlıqların quraşdırılmasından yaranan mürəkkəbləşmələrin təsnifatı.** Qazıma avadanlıqlarının düzgün quraşdırılmaması, nasoslar və quyu ağzı atqı xətlərinin düşünülmədən keyfiyyətsiz quraşdırılması, üzən və yarımüzən qazıma qurğularının quraşdırılmasındakı xətlər quyunun qazılmasını mürəkkəbləşdirir və

bir çox hallarda quyuda baş verən mürəkkəbləşmə və qəzaların əsas səbəbləri olurlar.

Quyu qazılan nöqtənin seçilməsində mühəndis axtarış işlərinin ətraflı aparılması, tikinti-quraşdırma işlərinin keyfiyyətli aparılması, quyuağzı avadanlıqların düzgün birləşdirilməsi, üzən qurğularda müvəqqəti lövhənin horizontal müstəvidə oturdulması çox vacibdir.

Yerüstü avadanlıqların keyfiyyətsiz quraşdırılmasından baş verən mürəkkəbləşmələr aşağıdakılardır:

1. Buruq qülləsinin mərkəzinin quyuyu mərkəzindən kənara çıxmasından quyuyu başlığı və qoruyucu kəmərin yuxarı borularının yeyilərək deşilməsindən kəmərin hermetikliyinin pozulması, və quyuyu ağzı preventorların (dənizin dibindəki preventorların) düzgün quraşdırılmaması səbəbindən qazneft-su təzahürü baş verdikdə quyuyu ağzında əks təzyiq yaratmaq mümkün olmadığından açıq fontanın qarşısının alınmasının mümkün olmaması.

2. Təmizləyici qurğuların miqdarı və keyfiyyətinin düzgün seçilərək quraşdırılmamasından, qazıma məhlulunun tərkibindəki qazılmış süxur hissəciklərinin kifayət qədər təmizlənməsindən və quyuda dövrən edən qazıma məhlulunun sərfinin azlığından, quyuyu dibində qazılan və yaxud quyuyu divarından tökülən böyük həcmli süxur hissəciklərinin quyudan qaldırılmaması səbəbindən quyuyu lüləsində baş verən dartılmalar, oturmalar nəticəsində qazıma kəmərinin tutulması.

3. İstiqamətverici kəmərin düzgün quraşdırılmamasından kəmərxəsinin yuyulması və aşağı sürüşməsi.

4. Nasosların və qazıma məhlulunun parametrlərinin nizamlanmasında iştirak edən avadanlıq və qurğuların düşünülmədən quraşdırılması nəticəsində normadan çox ağırlaşdırıcıların istifadəsi, quyudan çıxan qazlaşmış qazıma məhlulunun qazsızlaşdırılmaması, məhlulun ağırlaşdırılma sürətinin az olması.

5. Üzən qurğularda dənizin dibində quraşdırılan kəmərxə başlığı və avadanlıqların mərkəzlərinin quyunun mərkəzi ilə üst-üstə düşməməsindən quyunun qazılmasının qeyri-mümkünlüyü və s.

Buruğun quraşdırılma istiqaməti elə seçilməlidir ki, sahədə hökmran olan küləyin istiqaməti quyuda qaz-neft-su təzahürünün

aradan qaldırılmasına mane olmasın və qazla işləyən quyularda mənimsəmə aparən zaman yanğın baş verməsin. Quyuda baş verən bir çox mürəkkəbləşmənin qabaqcadan qarşısını almaq üçün yerüstü avadanlıq və qurğuların quraşdırılmasına ciddi fikir verilməlidir.

**Qazıma qülləsinin quraşdırılmasından baş verən mürəkkəbləşmələr.** Qazılacaq quyuyu üzərində quraşdırılan qüllənin növü texniki layihədə göstərilir. Qüllə quyuyu üzərində yuxarıdan aşağıya qaldırılmaq üsulu ilə yığılır və yaxud quru şəraitində traktorlarla yaxın buruqlardan çəkilərək gətirilir, dəniz şəraitində isə kran gəmiləri vasitəsilə fəaliyyətsiz quyudan götürülərək tələb olunan quyuyu üzərində quraşdırılır. Üzən qazıma qurğularında (ÜQQ) qazıma qülləsi qurğu üzərində yerləşdiyindən onun qazılan quyuyu lüləsi ilə mərkəzləşdirilməsini aparmaq üçün aşağıdakı işlər görülür. ÜQQ ilə qazıma işlərinə başlamaq üçün əvvəlcədən qurğunun qoyulacağı nöqtədə geoloji tədqiqat işləri aparılır. Qazıma aparılan nöqtə ətrafında kiçik diametrlili (100 mm) 2-3 quyuyu qazılır. Quyunun dərinliyi 50-100 m olur. Qazılan quyular sütuncuqlu balta ilə qazılır. Quyudan götürülmüş kəmərin möhkəmliyi və tərkib hissəsi laboratoriyaya şəraitində yoxlanılır. Alınmış nəticələr əsasında qazıma qurğusunun dayaq bloklarının (ayaqlarının) dənizin dibində süxura vurulması dərinliyi təyin edilir. Qazıma qurğusu yedək gəmiləri vasitəsilə qazıma nöqtəsinə gətirilir. Qurğu çəkilən zaman qüllə qurğunun tam mərkəzində yerləşmir. Qurğunun nöqtədə yerləşdirilməsi əlavə gəmilərlə (uzunluq və en dairəsi təyin edilərək) həyata keçirilir. Nöqtədə qurğunun ayaqları (4 ədəd) suyun dibinə buraxılır və qrunta çətdirilir. Qurğunun ayaqları hidravliki nasoslar vasitəsilə qrunta vurulur. Ayaqların qrunta vurulması yüksək təzyiqdə (300 at) aparılır. Ayaqlar layihə əsasında verilmiş dərinliyə çətdirildikdən sonra qurğunun gövdəsi suyun üzərindən tələb olunan hündürlüyə (7 m) qaldırılır. Qurğu üzərindəki qüllə qazılacaq quyunun mərkəzinə relslər üzərində çəkilir. Qüllə quyuyu üzərinə çəkildikdən sonra nəzarət ölçü cihazları vasitəsilə qüllənin quyunun mərkəzinə uyğun yerləşdirilməsi tənzimlənir. Nəzarət ölçü cihazları vasitəsilə qüllənin quyuyu lüləsinə nisbətən vəziyyətini ani bir vaxtda təyin etmək mümkündür.

Yarımdalma üzən qazıma qurğusu (YUQQ) ilə qazıma işlərinə başlamazdan əvvəl geoloji xidmət tərəfindən verilmiş qazıma nöqtəsində geoloji-tədqiqat işləri aparılır. Nöqtə ətrafında 2-3 ədəd kiçik diametrlə (100 mm) quyular qazılır. Qazıma sütuncuqlu balta ilə aparılır. Götürülmüş süxur nümunələrinin laboratoriya şəraitində bərkliyi və digər parametrləri yoxlanılır. Bu işlərin aparılmasında məqsəd qazıma nöqtəsi üzərində yerləşdirilmiş qazıma platformasının lövbərlərinin yerləşdirilməsidir. Lövbərlər vasitəsilə platformanın qazılacaq quyu nöqtəsi üzərində dayanması tənzimlənir (lövbərlərin sayı 8 ədəddir). Lövbərlər platformadan 1 km-ə qədər məsafədə yerləşdirilir.

Lövbərlərin sınaq işləri qurtardıqdan sonra platformanın mərkəzindəki qüllənin mərkəzi lövbərlər vasitəsilə qazılacaq quyunun mərkəzinə gətirilir.

Yarımdalma qazıma qurğusunu qazıma nöqtəsi üzərində yerləşdirdikdən sonra dənizin dibi dalğic vasitəsilə yoxlanılır. Yoxlama vasitəsilə dənizin dibində relyef ayrılığı və oraya atılmış kənar əşyaların olub-olmaması təyin edilir.

Dalğic işləri qurtardıqdan sonra quyu üzərinə platformadakı qazıma meydançasından quyu dibinə 4 ədəd istiqamətləndirici buruzlar vasitəsilə müvəqqəti özül lövhə buraxılır. Özül lövhə sakit havada buraxılır və onun dənizin dibində oturdulması telekamera vasitəsilə həyata keçirilir. Sonra qazıma aləti yığılıb mərkəzləşdirici (xüsusi) vasitəsilə müvəqqəti lövhənin buruq kanatları üzərindəki istiqamətləndiricilər vasitəsilə quyu dibinə endirilir. Butun hallarda quyu üzərində quraşdırılmış qüllənin mərkəzi oxu ilə qazılan quyu mərkəzinin üst-üstə düşməsi yoxlanılır. Yoxlanılan mərkəzlər üst-üstə düşmədikdə qüllənin ayaqları altına müxtəlif qalınlıqlı lövhələr qoymaqla qüllə quyuya mərkəzləşdirilir. Quyudakı qazıma prosesində qüllənin mərkəzi dəyişdikdə qazıma aparılan zaman qazıma kəməri quyudakı qoruyucu kəmərin maili olan istiqamətinə sürünür. Bu səbəbdən quyuda qazıma aparıldıqda işlək borunun (kvadrat) tilləri fırladığından kəmər başlığı və onun aşağısında olan qoruyucu kəmər borularını yeyərək qalınlıqlarını azaldır. Bir çox hallarda isə boruların qalınlığı azalaraqdeşilir və nəticədə qu-

yunun hermetikliyi pozulduğundan quyuda təhlükəli qəza şəraiti əmələ gəlir. Belə halda qaz təzahürü baş verdikdə onun idarə olunması mümkün olmadığından yanma başlayır.

Kəmər başlığında və onun aşağısındakı borularda yeyilmə və ya deşiyin yarandığı hiss olunduqda quyuda qazıma işləri dayandırılır, qazıma kəməri quyu ağzına qaldırılır, quyu ağzından 100-150 m dərinlikdə hündürlüyü 50 m olan sement körpüsü qoyulur. Quyuda qoyulmuş sementin möhkəmliyi yoxlanılır və sement möhkəm olduqda quyu ağzında olan kəmər başlığı və quyuda qalınlığını itirərək deşilmiş qoruyucu borular qəza alətləri vasitəsilə açılaraq quyudan qaldırıldıqdan sonra yeni borular quyuya buraxılıb quyudakı borunun yiv birləşməsinə bağlanır. Onun üzərinə yeni kəmər başlığı və preventor qrupu bağlandıqdan sonra quyu ağzı yenidən hermetikliyə yoxlanılır. Tələb olunan hermetiklik təmin olunduqda quyuda qoyulmuş sement körpüsü qazılır və quyuda qazıma işləri davam etdirilir. Quyudakı qoruyucu kəmər arxasındakı sement quyu ağzına (kəmər başlığına) qədər qaldırılmış olduqda quyudan qalınlığı yeyilərək deşilmiş boruların yiv birləşməsindən açılması mümkün olmur. Bu ağır qəza halının yaranmasına səbəb ola bilər. Baş verə biləcək mürəkkəb qəzanın qarşısını almaq üçün sementləmə zamanı xüsusi üsulla kəmər arxasında quyu ağzına qalmış sement məhlulunu 25-30 m dərinliyə qədər su ilə yumaqla kəmər arxası sement məhlulundan təmizlənir.

**Qazıma nasoslari və təmizləyici qurğuların quraşdırılmasında baş verən mürəkkəbləşmələr.** Qazımada istifadə olunan qazıma nasoslarının hidravliki gücü dərin quyularda aparılan qazımanın tələblərini təmin etməlidir. Təcrübə göstərir ki, yüksək mexaniki sürətlə qazıma aparmaq üçün nasosların hidravliki gücünün 65%-i baltada istifadə olunur. Bunun nəticəsində baltanın yuyucu deşiyindən çıxan mayenin sürəti 80-100 m/s çatır. Nasosun qalan gücü isə hidravliki itkilərə və süxur hissəciklərinin yer üzərinə qaldırılmasına sərf olunur. Böyük mexaniki sürətlə qazıma aparıldıqda süxurlarda həcmi dağılma baş verdiyindən dağılmış süxur hissəciklərinin həcmi böyük olur və quyunun diametri çox böyük olduqda (1000-1200 mm) quyuda qazıma məhlulunun qalxma sürəti 0,1

m/san olur. Nəticədə qazılmış hissəciklər yer üzərinə qaldırmadığından quyu lüləsində çoxlu miqdarda süxur hissəcikləri toplanır və onlar quyu divarına yapışaraq quyu diametrini azaldırlar. Qazıma kəmərinə quyudan qaldıran zaman dartılmalar və quyuya buraxan zaman oturmalar baş verir. Quyudan qazıma kəmərinə qaldırıldıqda dartılmalar getdikcə artaraq qazıma kəmərinin tutulmasına səbəb olur. Göstərilən mürəkkəbləşmə və qəzanın qarşısını almaq üçün böyük diametrlə quylarda qazıma və yuma işləri bir neçə nasosdan eyni zamanda istifadə etməklə aparılır.

Dənizdəki Xərə-Zirə və Bulla adasında böyük diametrlə quylarda qazıma kəmərinə quyuya endirilərək yuma aparılan zaman quyunun həlqəvi fəzasından çıxan sıxılmış gil kirkəcinin uzunluğu 30-50 m olmuşdur. Onun təmizlənməsində çoxlu fəhlə qüvvəsindən istifadə edilmişdir və eyni zamanda qazıma məhlulunun itkisi baş vermişdir.

Təcrübə göstərir ki, qazıma məhlulunun qazılmış süxurlardan tam təmizlənməsi mümkün olmur. Bu səbəbdən qazılan süxurların çox hissəsi nasosun qəbul xəttinə və oradan da quyu lüləsinə daxil olaraq lülədəki süxur hissəciklərinin miqdarını artırır və eyni zamanda qazıma məhlulunun özlülüyünü və statiki sürüşmə gərginliyini artırır. Bu səbəbdən qazıma prosesində oturmalar, dartılmalar və qazıma borusunun tutulması baş verir.

Qazımada istifadə olunan silkələnen ələyin miqdarını elə seçmək lazımdır ki, qazılmış süxur hissəcikləri (şlam) ilə birləşmiş qazıma məhlulunun təmizlənməsi təmin edilsin. Əlavə olaraq qazıma məhlulunun təmizlənməsində hidrosiklonlardan istifadə etmək çox səmərəlidir.

**İstiqamətvericinin möhkəmləndirilməsindən baş verən mürəkkəbləşmələr.** Qazıma təcrübəsi göstərir ki, istiqamətverici kəmərin quraşdırılma qaydasına əməl edilmədikdə mürəkkəbləşmə baş verir. İstiqamətverici kəmərin yeri qazıldıqdan sonra onun arxasına tökülən qum-sement məhlulu keyfiyyətsiz olduqda və yaxud kəmərdə arxasındakı qum-sement məhlulu bərkiməmiş quyuda qazıma aparıldıqda kəmərdə yuyulur. İstiqamətverici kəmərdə yumşaq süxura buraxıldıqda və quyunun qazılması yumşaq süxurda

aparıldıqda buruq nasoslarının məhsuldarlığının az olması səbəbindən istiqamətvericinin aşağı ucunda toplanan kirkəc nəticəsində qazıma məhlulunun dövrəni kəmərdə arxasından çıxaraq istiqamətvericinin arxasında yuma baş verir. Bir çox halda bu səbəbdən buruq qülləsinin ayaqları altında olan özülün altı yuyularaq buruq qülləsinin əyilib uçması baş verir.

Təcrübədə istiqamətvericinin yeri buruq briqadası tərəfindən qazılır və istiqamətverici boru (6-8 m) qazılmış yerə endirilir. Bundan sonra kəmərdə daşlarla doldurulur. Borunun içərisinə sement məhlulunun daxil olmaması üçün onun içərisi gillə doldurulmalıdır. 1:4 nisbətində hazırlanmış qum-sement məhlulu aralarında fasilə verməklə 4 dəfəyə kəmərdə arxasına tökülür. Kəmərdə beton yer üzünə çıxana qədər tökülür. Betonun tez tutuşmasını təmin etmək üçün onun içərisinə xörək duzu və yaxud kalsi xlor duzu qatışdırmaq lazımdır.

**Üzən qurğularda kəmərdə başlıqlarının quraşdırılmasında yaranan mürəkkəbləşmələr.** Üzən qurğular dənizin dibində aparılan tədqiqat işlərinə əsaslanaraq, dəniz dibində səthi düz (üfüqi) olan sahədə yerləşdirilir. Dənizdə külək və dalğa olmayan zaman içərisindəki keçidin diametri 1200 mm olan ağırlaşdırılmış müvəqqəti özül lövhə platformasının kənarlarına bərkidilmiş 4 ədəd metalik buruzla dənizin dibinə endirilir.

Qazıma kəmərinin aşağı düzümü (QKAD) yığılaraq dəniz dibində oturdulmuş müvəqqəti özül lövhəsinin içərisindəki yuvadan telekameranın müşahidəsi ilə keçirildikdən sonra dənizin dibindən başlayaraq layihə dərinliyinə qədər qazıma aparılır.

Qazıma işləri başa çatdıqdan sonra quyu lüləsi hazırlanaraq konduktor kəməri quyuya endirilir. Quyuya endirilən konduktor kəmərinin axırındakı borusunun üzərinə bağlanmış kəmərdə başlığının qıfı qazıma boruslarına bağlanaraq dəniz dibində olan müvəqqəti özül lövhənin üzərindən bir qədər (40-60 sm) yuxarıya endirilir və qazıma kəmərdən asılı vəziyyətdə saxlanılaraq quyuda sementləmə aparılır.

Dənizin dibini relyefdən və yaxud qazıma zamanı quyu ağzının yuyularaq genişlənməsindən asılı olaraq bir çox halda müvəqqəti

özül lövhə üfüqi vəziyyətdə olmur. Bu səbəbdən quyuya buraxılmış konduktor başlığını müvəqqəti özül lövhə üzərində oturdularaq sementlənməsi, lövhə ilə birlikdə kəmərləşmənin maili istiqamət alması ilə nəticələnir.

Kəmərləşmə mərkəzinin şaquli istiqamətdə olmaması səbəbindən platformanın suayırıcı kəmərinin (rayzer) onunla birləşməsi çox halda mümkün olmur. Bu səbəbdən qazılmış quyuya ləğv olunaraq bir qədər kənardə yeni quyunun qazılmasına başlanılır.

Dənizin dibində yerləşən kəmərləşmənin maililik az olduqda belə qazıma kəmərinin quyudan qaldırılıb endirilməsindən baş verən sürtünmədən kəmərləşmənin, preventor və hidravliki muftada yaranan yeyilmələr quyuda bir çox mürəkkəbləşmələrə səbəb olur.

Üzən qurğularda dənizin dibində quraşdırılan kəmərləşmənin üfüqi istiqamətində qalmasını təmin etmək üçün quyuya qazıma kəmərləşmə konduktor kəmərlərini buraxaraq sementləmə aparıldıqdan sonra o, müvəqqəti özül lövhə üzərində oturdulmadan kəmərləşmə arxasındakı sement məhlulu tutuşaraq möhkəmlənənə qədər buruq qül-ləsindən asılı vəziyyətdə qalmalıdır. Qazıma zamanı vaxtaşırı olaraq quyuya-qüllə mərkəzlərinin pozulmadığı yoxlanılmalıdır.

**Quyuya lüləsinin tamlişmənin pozulmasından yaranan mürəkkəbləşmələr.** Quyuya lüləsinin tamlişmənin pozulması çətin aradan qaldırılan mürəkkəbləşmə olduğundan quyunun uzun müddətli sıradan çıxmasına səbəb olmaqla bərabər quyuya buraxılan kəmərləşmənin tutulması ilə nəticələnir. Quyuya lüləsində baş verən bu növ mürəkkəbləşmələr əsasən az möhkəmliyi olan gilli süxurlarda baş verir. Süxurların möhkəmliyini yaradan qüvvələr: süxurun möhkəm hissəcikləri arasındakı molekulyar qüvvələr, hissəciklərin sementlənmə və kristallaşma əlaqələri, süxurdakı kapilyar qüvvələrdən və dağ təzyiqindən yaranan qüvvələrdir. Quyuya lüləsi divarının möhkəmliyinin pozulmasına təsir edən amillər: quyuya divarında yan və tam dağ təzyiqlərinin təsirdən divardakı dağ süxurlarının gərgin vəziyyətdə olması, temperaturası, qazıldıqdan sonra keçən zaman müddəti, süxurların çatlılığı, quyuda qazıma kəmərləşmənin qaldırılıb-endirilməsindən yaranan hidrodinamik təzyiqlərin qiymət və istiqamətinin dəyişməsi və qazıma qıfıllarının quyuya divarına etdiyi zərbələr, qazılan süxurlara

baltanın yaratdığı zərbələr nəticəsində əmələ gələn çatlar, qazıma məhlulundakı su fazasının quyuya divarına keçməsi və s. ibarətdir.

Quyuya lüləsində olan gilli süxurların fiziki-kimyəvi xassələrinin müxtəlifliyi lülədə müxtəlif növlü mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur. Baş verən mürəkkəbləşmələrin yaranma səbəbləri fərqli olduqlarından onların aradan qaldırılmasına da fərdi yanaşmaq lazımdır. Bu səbəbdən onların bölgülərinə baxaq.

**Tökülmə** - çatlı süxurlarda, tektoniki pozuntu nəticəsində strukturu dağılmış laylarda, hissəcikləri arasında molekulyar qüvvələri zəif olan laylarda, daxilində yüksəkminerallaşma dərəcəsinə malik olan lay məhsulu olan laylarda baş verir ki, bu da quyuya divarından müxtəlif ölçülü süxur hissəciklərinin quyuya lüləsinə tökülməsi ilə müşahidə olunur. Lülənin qazılmasından müəyyən vaxt keçdikdən sonra qazıma məhlulunun içərisindəki su fazası quyuya divarındakı süxurların dərinliklərinə daxil olduqca süxur hissəcikləri arasında olan molekulyar və digər ilişmə qüvvələri zəifləyir. Bu səbəbdən quyuya divarındakı laydan qoparaq tökülən süxur hissəciklərinin lülədəki intensivliyi artaraq quyuda yuma zamanı qazıma məhlulunun quyunun həlqəvi fazasından yuxarıya çıxmasına maneçilik törədir. Həlqəvi fəza süxur hissəcikləri ilə bağlı olduğundan məhlul dövrəni zaman atqı xəttində təzyiq getdikcə artır. Gilli hissəcikləri ilə birləşmiş süxur hissəcikləri həlqəvi fəzada sıxılaraq möhkəm kəmərləşmə yaradır. Qazıma məhlulunun quyudan dövrəni kəsilir və qazıma kəmərləşmə quyuya lüləsində tutulur.

Quyuya lüləsindən süxur hissəciklərinin tökülmə intensivliyi az olduqda isə qazıma kəmərləşmə quyudan dartılmalarla qaldırılır və onun quyuya buraxılması oturmalarla müşahidə olunur.

**Şişmə hadisəsi** - quyuya lüləsinin gilli süxurlardan keçən intervallarında baş verir. Gilli süxurların tərkibi müxtəlif minerallardan və qatışıqlardan ibarətdir. Onlar başqa dağ süxurlarından plastikliklərinə, şişmə qabiliyyətinə, hidrofilliklərinə və suda xırda hissəciklərə parçalanma qabiliyyətlərinə görə fərqlənirlər. Gilli hissəcikləri su ilə islandıqda onun su hidratı ilə birləşərək ətrafında pərdə yaradır. Su molekulu gillə kristalları arasına daxil olaraq onları genişləndirdiyindən süxur şişir. Gillərin növündən asılı olaraq şişmə xüsusu-

siyyətləri dəyişir. Puta, Lökbatan, Naftalan, Cəfərli, Muradxanlı, Qaradağ sahələrində qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, qazıma məhlulunun tərkibində suvermə 3,0-3,5 sm-dan çox olduqda, qazılmış quyu lüləsində tərkibi natrium-bentonit gillərindən olan intervallarda gillərin şişməsi nəticəsində quyu lüləsinin diametrinin azalması müşahidə olunur. Quyu diametrindəki azalmalar az olduqda quyudan qazıma kəmərinə dartılmalarla qaldırılmasından yaranan mürəkkəbləşmə lülədə aşağıdan yuxarıya təkrar işləməklə mümkün olur. Quyuda diametri azalmış interval quyu dibindən çox yuxarıda olduqda qaldırılmış qazıma kəmərinə genişləndirici bağlayaraq daralmış intervalı yuxarıdan aşağı təkrar işləmək daha əlverişlidir.

Aparılan tədqiqat işləri göstərmişdir ki, natrium-bentonit gillinin kristallik şəbəkəsinə su hidratlarının daxil olması nəticəsində kristallik şəbəkə asanlıqla hərəkət etdiyindən şişərək həcmi 8-10 dəfə artır.

**Uçma prosesi** - böyük yatım bucağı olan layların qazılmasında tektoniki pozuntuya məruz qalmış sahədə, quyu qazıldıqda quyuda udulma baş verdikdə, laylara təsir edən hidrostatik təzyiqlə azaldıqda, quyuda baş verən təzahür nəticəsində açıq laylara olan hidrostatik təzyiqlə azaldıqda və s. hallarda baş verir.

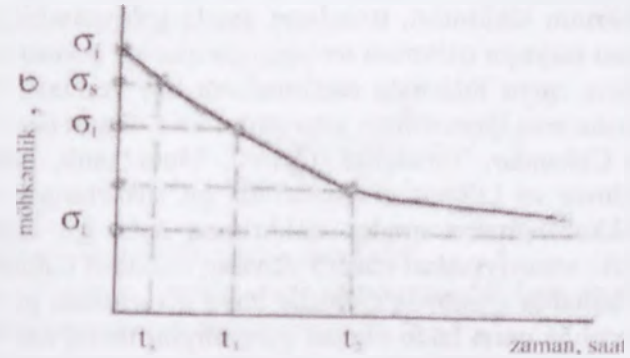
Quyu lüləsində uçma baş verdikdə qazıma məhlulunun dövrəni mümkün olmur, qazıma kəməri tutularaq qəzaya uğrayır.

**Süxurun axması** - qazıma zamanı təsadüf edilmir. Qazımdan bir qədər vaxt keçdikdən sonra quyu lüləsində qazma kəmərinə qaldırılıb endirildikdə oturmalar, dartılmalar, qazıma kəmərinin tutulması, qoruyucu kəmərin sıxılaraq əzilməsi baş verir. Süxurlarda plastik axma əsasən gillərdə, kalium-magneziyum duzlarında və halit duz laylarında baş verir. Lay axmasının qarşısı aşağıdakı tədbirlərlə alınır: qazıma məhlulunun sıxlığının artırılması ilə qazıma məhlulunun kimyəvi tərkibinin qazılan duzun kimyəvi tərkibində saxlanması; kalium-magneziyum duz layını qazıb qurtardıqdan sonra quyuda istilik 80C -dən çox olduqda yeni qoruyucu kəməri buraxılmaqla.

M.N.Qoldşteyn apardığı tədqiqat işləri ilə müəyyən etmişdir ki, quyu lüləsi ilə qazılan gilli süxurların möhkəmliyi qazılma vaxtından asılı olaraq dəyişərək azalır. Süxur uzun müddət yük altında qaldıqda onun möhkəmliyi azalır.

Süxurlarda möhkəmliyin azalması nəticəsində hissəciklər bir-birindən aralanaraq deformasiyaya uğrayır. Cəfərli, Ağtəpə, Naftalan sahələrində süxurların quyu lüləsindən tökülməyə başlaması gilli təbəqəni qazdıqdan 75-100 gün sonra başlamışdır.

Aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, təcrübə aparılan materialın möhkəmliyi onun gərginlik altında saxlanması vaxtından asılıdır və müəyyən edilmişdir ki, materialın gərginlik altında qaldığı vaxt artdıqca onun möhkəmliyi azalır.



**Şəkil 25.** Uzun müddətli möhkəmlik:  $\sigma_1$  - dərhal möhkəmlik;  $\sigma_2$  - standart möhkəmlik,  $\sigma_3$  - növbəti uzun müddətli möhkəmlik;  $\sigma_4$  - sonuncu uzun müddətli möhkəmlik.

Plastik süxurlar uzun müddət yük altında saxlandıqda sürüşmə deformasiyası artır və möhkəmliyi azalır. Vaxtdan asılı olaraq materialın deformasiyaya uğraması bir çox tədqiqatçı tərəfindən müəyyən edilmişdir. Vaxtdan asılı olaraq deformasiyanı əks etdirən model ilk dəfə Maksvell tərəfindən kəşf edilmişdir. O, müəyyən etmişdir ki, elastik deformasiya özlülük deformasiyaya keçir. Bu hal dəyişməsi relaksasiya adlandırılmışdır.

Relaksasiya hadisəsi gilli və çatlı süxurların qazılmasında tez-tez baş verir.

**Gilli süxurların qazılmasında quyu divarının möhkəmləndirilməsi.** Gilli süxurlar çökmə nəticəsində müəyyən geoloji dövr ərzində sıxılaraq tərkibcə mineral hissəciklərdən əmələ gəlmiş gildən, lildən, sudan az miqdarda kvarts və çöl şpatından yaranıblar. Bunların əsas xüsusiyyətləri plastikliyi, şişmə qabiliyyəti və hidrofiliyidir. Mineraloji tərkiblərinə və kristallik quruluş strukturlarına görə də bir-birindən fərqlənirlər. Ona görə müxtəlif qazma sahələrində və müxtəlif dərinliklərdə qazma aparılan zaman gil laylarında baş verən mürəkkəbləşmələr bir-birindən fərqlənir. Gilli layların qazılmasında baş verən mürəkkəbləşmələr: quyu lüləsinin daralması, quyu divarının tökülməsi, tıxacların əmələ gəlməsindən təkrar işləmə zamanı təzyiğin qalxması nəticəsində qazma borusunun qəzaya uğraması, quyu lüləsində dartımaların baş verməsi, qazma baltalarının oturaraq quyu dibinə getməməsi və s. ibarət olur. Qazma zamanı Cahandar, Tərsdöllər, Cəfərli, Muradxanlı, Naftalan, Ağtəpə, Qalmaz və Lökbatan sahələrində gil süxurlarında əmələ gələn mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq üçün gil laylarının kimyəvi-fiziki xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq müxtəlif tədbirlər görülür. Bəzi hallarda görülmüş tədbirlər quyu divarındakı gil süxurlarının davamlığa qarşı tələb olunan gərginliyini təmin edə bilmir. Ona görə quyu divarında gərgin vəziyyətdə olan süxurlarda gərginliklərin paylanması ətraflı öyrənilməlidir.

Quyu lüləsi ilə dağ süxurlarını qazan zaman süxur hissəciyi çox mürəkkəb gərgin vəziyyətdə olur. Bu gərginlik yuxarıda yerləşən süxurların ağırlığından və tektoniki proseslər nəticəsində yaranan təzyiqdən əmələ gəlir. Yuxarıdakı layların ağırlığından yaranan geostatiki təzyiq  $P_g$  ancaq süxurun skletinə düşürsə, onda skletdəki təzyiq maksimum olur.

$$\sigma_{max} = -\frac{P_g}{\Delta F}$$

$\Delta F$  – süxurun baxılan en kəsiyindəki sklet hissəciyinin sahəsidir.

Məsamədəki mayenin aldığı yükün miqdarı  $P_t(1-\Delta F)$ -ə bərabər olduğundan süxur skletində əmələ gələn gərgincik

$$\sigma_s = -\frac{P_g - P_t(1-\Delta F)}{\Delta F} = -\left[\sigma_{max} - P_t\left(\frac{1-\Delta F}{\Delta F}\right)\right]$$

$P_t$ -lay təzyiqidir.

$$\sigma_s = -(\sigma_{max} - \eta P_t)$$

$$\eta = \frac{1-\Delta F}{\Delta F}$$

$\eta$  – məsaməli sahənin keçiriciliyindən asılı olan kəmiyyətdir.

Göründüyü kimi, lay təzyiqinin artması ilə süxur skletinə düşən təzyiq azalır.

Quyu ilə açılmış dağ süxurlarında gərginliyin elastiki paylanması nəzəri olaraq öyrənilmişdir.

$$\sigma_r = -P_g$$

$$\sigma_r = (\lambda P_g - P_h) r^2 - \lambda P_g$$

$$\sigma_\theta = -(\lambda P_g - P_h)$$

$\lambda = \frac{\mu}{1-\mu}$  – kənardan sıxma əmsəlidir.

$\mu$  – Puasson əmsəli, qarşılıqlı perpendikulyar istiqamətlərdə, bir qüvvədən yaranan deformasiyadır.

Quyu divarının dayanatlıyının pozulması və uçması quyudakı təzyiğin azalması nəticəsində yaranan gərginliyin dağ süxurunun relaksasiya vaxtının aşağı olması nəticəsində baş verir. Bunun nəticəsində süxurun plastik deformasiyası quyu divarının tökülməsinə səbəb olur.

Quyu divarının dayanatlılığı toxunan gərginliklə müəyyən edilir. Quyu divarının dayanıqlığını təmin edən toxunan gərginliyin qiyməti aşağıdakı bərabərliyi təmin etməlidir.

$$\sigma_{max} = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{(\sigma_z - \sigma_r)^2 + (\sigma_z - \sigma_\theta)^2 + (\sigma_r - \sigma_\theta)^2}$$

Quyu divarında toxunan gərginliyin ( $\sigma_\theta$ ) intensivliyini azaltmaq üçün quyudakı təzyiğin optimal qiymətini seçmək lazımdır.



Quyu divarında şişmə təzyiqi artmağa başladıqda isə bu bərabərlik pozulur.

Gil laylarını qazan zaman rast gəlinən mürəkkəbləşmədən biri, qazıma məhlulunun tərkibində olan "azad" suyun quyu lüləsindəki müxtəlif tərkibli gilli laylara keçərək gil hissəciklərini hidratasiya etməsidir. Aparılmış hesablamaya göstərir ki, gil hissəcikləri müstəvilərinin arasındakı məsafə  $5,1 \cdot 10^{-8}$  sm olur. Suyun gil qatına keçməsi nəticəsində gil hissəciyi hidratlaşaraq öz çəkisini və həcmi artırır. Bunun nəticəsində molekulyar cazibə qüvvəsinin zəifləməsi süxurun möhkəmliyini azaldır.

Gil hissəciyinin kristallik şəbəkəsi sürüşkən olan nimerallardan (montmorillonit, vermukulit) təşkil olunubsa onların xüsusi səthi 80% çox olduğundan kristallar arasında şişmə baş verdiyindən onların şişməsi bir neçə dəfə artır. Beləliklə, gilin şişmə dərəcəsi artır və bunun nəticəsində  $\sigma_0$  azalır. Nəticədə aşağıdakı bərabərsizlik alınır:

$$\sigma_{max} < \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{(\sigma_s - \sigma_r)^2 + (\sigma_s - \sigma_\theta)^2 + (\sigma_r - \sigma_\theta)^2}$$

Bu səbəbdən quyu divarının dayanıqlığının azalması nəticəsində quyu divarında tökülərək uçma baş verir.

Cahandar, Tərsdəllər, Cəfərli, Məmmədli və Naftalan yataqlarında aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, gilli layların qazılmasından bir qədər vaxt keçdikdən sonra müxtəlif dərinliklərdə, qazma məhlulunun az ( $2,5-3,0 \text{ sm}^3$ ) suvermə həddində olmasına baxmayaraq əvvəlcə az, sonra isə intensiv miqdarda quyu divarından süxur hissəciklərinin tökülməsi başlayır. Tökülmə gedən dərinliklərdə qazıma alətinin oturması və qazıma alətini qaldıran zaman onun dartılmalara məruz qalması baş verir. Qazıma kəməri ni quyu dibinə buraxan zaman süxurların tökülməsi baş verən aralıqları bir neçə dəfə təkrar işləməklə quyu dibinə çatmaq mümkün olmuşdur. Bəzi hallarda isə təkrar işləmə vaxtı işçi təzyiqi qalxaraq qazıma kəməri tutulmuşdur. Tərsdəllər 102 sayılı buruqda 1980-2020m aralığında təkrar işləməklə aşağı keçmək mümkün olmamış,

və növbəti təkrar işləmədə qazıma aləti 1995m dərinlikdə tutularaq qazıma uğramışdır.

Bir çox hallarda gilli layları qazan zaman quyu divarının tökülməsinin qarşısını almaq məqsədilə qazıma məhlulunun sıxlığını 15% artıraraq tökülmə gedən gilli laylara əks təzyiq artırılır. Bunun nəticəsində qazımanın texniki, iqtisadi göstəricilərinin azalması baş verir. Bundan sonra süxurların tökülməsinin qarşısı bir neçə həftəlik alınır. Bu müddət keçdikdən sonra qazıma məhlulundakı "azad" suyun gil laylarının dərinliklərinə daxil olması nəticəsində şişmə təzyiqinin qiyməti, qazıma məhlulunun sıxlığının artırılması hesabına yaradılmış təzyiqdən çox olduğundan tökülmə daha çox intensivləşir. Təcrübə göstərir ki, tökülmənin qarşısını almaq üçün onun əmələ gəlməsinin səbəbi öyrənildikdən sonra lazımı tədbir görülməlidir.

Bütün başqa bərk cisimlər kimi, laylarda olan gil hissəcikləri də öz səthində əks yüklü ionları adsorbsiya edən səth enerjisinə malikdir və bunlar mənfi yüklərdir. Qazıma zamanı quyu lüləsinin təmizliyinin dəyişilməsinin qarşısını almaq üçün qazma məhlulunun tərkibinə sönmüş əhəng vurmaqla onun tərkibində olan kalsium ionlarının miqdarını 300 mq/l-dən çox saxlamaq lazımdır. Qazıma məhlulunun tərkibində olan kalsium ionları quyu gövdəsində olan gilli slans laylarının kristallik quruluşuna daxil olub orada olan hidrogen ionları ilə əlaqə yaradır və onların neytrallaşmalarına səbəb olur. Beləliklə, gil hissəcikləri ətrafındakı hidrat örtüyü tamamilə neytrallaşır. Bundan sonra quyu lüləsində olan müxtəlif tərkibli və xassəli gil layları kalsium gillərinə çevrilir. Gil lövhələri arasında molekulyar cazibə qüvvəsi güclənir. Su hissəcikləri artıq gil hissəcikləri arasına keçə bilmir. Bunun nəticəsində quyu divarında şişmə təzyiqi olmadığından süxurların möhkəmliyi artır və divarın tökülməsi baş vermir.

Tərsdəllər 102 sayılı quyuda 1980-2020m dərinlikdə təkrar işləmə yolu ilə qazma alətinin aşağı buraxılması qazıma məhlulunun içərisindəki kalsium ionlarının miqdarını 300-350 mq/l qaldırıldıq-

dan sonra mümkün olmuşdur. Quyu layihə dərinliyinə qazılaraq 168mm diametrlə istismar kəməri buraxılmışdır. Keçən müddət ərzində quyu lüləsində tökülmə baş verməmişdir.

Gil laylarında qazıma aparan zaman, qazıma boruları səthlərinin quyu divarına yapışması nəticəsində mürəkkəb qazalar baş verir. Məlumdur ki, qazıma borusu səthində adsorbsiya nəticəsində müsbət yüklü qələvi metal ionları əmələ gəlir. Quyu divarının gil səthində isə gil hissəciklərinin hidrotasiyası nəticəsində mənfi ionlar ( $\text{OH}^-$ ) yaranır. Əmələ gələn elektrik qatlarının əlaqəsi nəticəsində müxtəlif səthlərin bir-birinə yapışması baş verir. Qazıma məhlulunun tərkibinə əlavə edilmiş kalsium ionları quyu divarı səthində əmələ gələn mənfi yüklü ionları neytrallaşdırdığından qazıma borusunun quyu divarına yapışması baş vermir.

Cəfərli sahəsində dərinliyi 3435m olan 34 saylı quyuda quyu divarının tökülməsinin qarşısı gilli məhlulun tərkibində kalsium ionlarının miqdarını 300mq/l çox saxlamaqla alınmışdır. Qazıma zamanı qazıma borusu 815m dərinlikdə gövdədən qırılaraq dılımlərə parçalanmışdır. Görülən tədbirlər nəticəsində 62 gündən sonra qazıma borusunun yuxarı hissəsi quyuda qalan hissəsi ilə birləşdirilmişdir. Sonra qazıma borusu səthinin quyu divarı ilə yapışması olmadığından qazıma aləti quyu dibindən dartılma olmadan qaldırılmışdır.

Gilli laylar qazan zaman məhlulun tərkibinə sönmüş əhəng əlavə etməklə quyu divarından süxur hissəciklərinin tökülməsinin qarşısı alınır və divarda kahalar əmələ gəlmir. Bunun nəticəsində kimyəvi reagentlərlə zəngin olmuş quyu divarından çıxaraq ətraf mühiti çirkləndirən gil hissəciklərinin miqdarı xeyli azalır.

Cəfərli, Qalmaz və Məmmədli sahələrində kalsium ionları ilə zənginləşdirilməmiş qazıma məhlulu ilə qazılan quyu lülələrində, kəhri ölçən elektrik cihazı ilə müəyyən edilmişdir ki, qoruyucu kəmərlə bağlanılmamış quyu lüləsinin 41-49% -də kahılar əmələ gəlmişdir. Qazılması 215,9 mm diametrlə üç kürəli balta ilə aparılan quyu lüləsində əmələ gəlmiş kahıların orta dərinliyi 336mm olmuş-

dur. Hesablama göstərir ki, tökülmə nəticəsində quyudan çıxan süxurun həcmi, qazıma zamanı çıxarılan süxurun həcmi 41 – 51% artırır. Qazıma məhlulunu kalsium ionları ilə zənginləşdirməklə quyu divarından süxur hissəciklərinin tökülməsinin qarşısını almaqla silindrik quyu lüləsinin əldə olunmasına nail olunur. Eyni zamanda quyu divarından uçaq kimyəvi reagentlərlə çirklənmiş süxur hissəciklərinin ətraf mühitə atılmasının qarşısı alınaraq ətraf mühitin mühafizəsi yaxşılaşdırılır.

**Maili istiqamətlənmiş quyu lüləsində baş verən mürəkkəbləşmələr.** Neft və qaz quyularını qazan zaman gil süxurları ilə qazıma məhlulunun qarşılıqlı təsirindən məhlulun tərkibindəki sərbəst su fazası quyu divarındakı gil laylarına adsorbsiya, osmotik və kappilyarlar vasitəsi ilə daxil olur. Vaxt artdıqca qazıma məhlulunun su fazası gilli layların daha dərinliklərinə hərəkət edir. Bu səbəbdən quyu lüləsindəki gil hissəcikləri öz həcmi artıraraq şişməyə başlayır. Nəticədə süxurun daxilində şişmə təzyiqi yaranır, quyu divarında əvvəlki möhkəmlik pozulur ki, bu da quyu lüləsinin diametrinin kiçilməsinə və bir çox hallarda isə quyu divarının uçmasına səbəb olur.

Quyu lüləsində baş verən mürəkkəbləşmələrin qarşısını almaq üçün qazıma məhlulunun su verməsini azaldan kimyəvi reagentlərdən səmərəli istifadə etməklə məhlulun tərkibindəki sərbəst suyun miqdarını ( $2,0-3,5\text{m}^3$ ) azaldaraq onun tərkibinə sönmüş əhəng məhlulu əlavə etməklə kalsium ionlarının miqdarını 300-350 mq/l saxlamaq lazımdır.

Quyu lüləsinin tamlığını pozan mürəkkəbləşmə hadisəsi maili istiqamətlənmiş quyu lüləsində baş verdikdə onun aradan qaldırılması xeyli çətinləşir. Mürəkkəbləşmə quyu lüləsinin ayrılık və azimut bucaqlarının intensiv dəyişdirilmiş intervalında baş verdikdə onun ləğv edilməsi bir çox hallarda yeni mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur. Çox halda isə yaranmış yeni mürəkkəbləşmə quyu lüləsinin aşağı hissəsinin itirilməsi və quyuda qəza halının baş verməsi ilə nəticələnir. Mürəkkəbləşmə baş vermiş maili istiqaq-

mətləndirilmiş quyu lüləsini təkrar işləyərək normal vəziyyətə gətirmək üçün bir çox halda qazıma aparılan zaman aşağı intervalda işlədilər QKAH (qazıma kəmərinin aşağı hissəsi) olduğu quruluşda saxlanılır. Bu işə quyu lüləsindən kənara çıxaraq ikinci lülə ilə quyunun qazılmasına səbəb olur. Daha doğrusu, quyuda iki lülə əmələ gəlir. Məlum olduğu kimi maili quyuların qazılması üç, dörd və ya beş intervallı profillərlə aparılır. Qazıma aparılan quyu lüləsinin müxtəlif intervallarında tələb olunan profil hissəsini qazmaq üçün istiqamətləndirilən və istiqamətləndirilməyən QKAH düzümünün müxtəlif quruluşlarından istifadə olunur. Bunun nəticəsində qazıma baltasına təsir edən yanaverici qüvvənin qiymətindən asılı olaraq müxtəlif intervallarda quyu lüləsinin əyrilik parametrləri dəyişdirilir. Buna görə maili istiqamətləndirilmiş quyuların lüləsində mürəkkəbləşmə baş verdikdə əvvəlcə quyu lüləsinin şaquli və əyrilik parametrlərinin dəyişdirildiyi intervalların faktiki dərinlikləri müəyyən olunmalıdır və hər intervalın təkrar işlənilməsi üçün ayrılıqda QKAH quruluşu seçilməlidir.

Mürəkkəbləşmiş quyu lüləsini təkrar işləyən zaman QKAH elə seçmək lazımdır ki, qazıma baltasında yaranaraq ona istiqamət verən yanaverici qüvvə baltanı daimi quyu lüləsinin mərkəzi ilə aparmağa yönəlsin. Bunu təmin etmək üçün qazıma baltasını quyu lüləsində istiqamətləndirən QKAH aşağıdakı cədvələ uyğun seçilməlidir.

Təcrübə göstərir ki, mürəkkəbləşmiş quyu lüləsində intervalın əyrilik bucağının artımı böyük intensivliyə malikdirsə, balta ilə mərkəzləşdirici arasındakı məsafəni 1÷1,2 m-ə qədər azaltmaq və quyu lüləsi intervalında əyrilik bucağının azalma intensivliyi çoxdursa, balta ilə mərkəzləşdirici arasındakı məsafəni 8-10 m-ə qədər artırmaq lazımdır.

Diametr, mm		Mərkəzləşdirici					
Balta	Ağır qazıma borusu	Əyrilik bucağının kiçik intensivliklə artırılması		Əyrilik bucağının sabit saxlanması		Əyrilik bucağının az intensivliklə azaldılması	
		Diametr, mm	Baltadan məsafə, m	Diametr, mm	Baltadan məsafə, m	Diametr, mm	Baltadan məsafə, m
393,7	229 (203)	380	3-4	370	3-4	360	4-5
295,3	203	285	3-4	275	4-5	270	4-5
269,9 (267,5)	203 (178)	265 (263)	2-3	260 (258)	3-4	255 (253)	3-4
215,9 (214,3)	178	212 (210)	2-3	210 (208)	2-3	208 (206)	3-4
190,5 (188,9)	146	-	-	184 (182)	2-3	180 (178)	3-4
151 (149)	120	-	-	144 (142)	2-3	140 (138)	3-4
139,7	108	-	-	134	2-3	132	3-4

Qazıma məhlulu tərkibində olan sərbəst su quyu lüləsindəki gil süxurlarının dərinliklərinə daha çox daxil olduqda, quyuda təkrar işləmə aparılan zaman balta ilə işlənilərək yuxarıda qalan süxurlar qazıma kəmərinin fırlanmasından yaranan mexaniki təsir nəticəsində uçaraq həlqəvi fəzanı bağlayır. Baltanın dəliklərindən çıxan qazıma məhlul cərəyanı həlqəvi fəzadan uçaraq tökülmüş süxur sütununu yuxarı qaldıra bilmədiyindən onu həlqəvi fəzada sıxaraq möhkəmləndirir. Nəticədə manifold xəttindəki təzyiq, qazıma nasoslarında olan qoruyucu təhlükəsizlik lövhəsini dağıdana qədər artır. Bunun nəticəsində qazıma kəməri uçmuş süxurların quyu lüləsində yaratdığı kippədə tutularaq qəzaya uğrayır. Bu növ qəzanın 95%-ni aradan qaldırmaq mümkün olmadığından quyunun qazılması ikinci lülə ilə aparılır.

Təkrar işləmə aparılan zaman baltadan yuxarıdakı intervallarda quyu lüləsinin uçaraq həlqəvi fəzada kippəc yaratmasının qarşısını almaq üçün quyuda təkrar işləmə zamanı təzyiqin qalxması nəzarət altında olmalıdır. Quyuda təzyiq qalxmağa başladığında atqı xəttindəki siyirtmə açılarak nasosların işləməsini dayandırmaqla təzyiqin

artmasının qarşısı alınmalıdır. Quyu lüləsində uçma baş verməsinə baxmayaraq atqı xəttindəki təzyiqli işçi təzyiqdən çox qalxmada qazıma kəmərinin uçmuş intervaldan əlavə dartılmaların olmasına baxmayaraq yuxarı qaldırmaq mümkün olur. Təcrübə göstərir ki, quyuda mürəkkəbləşmə baş verdikdə quyu lüləsinin təkrar işlənilməsi nizəvari balta ilə aparılmalıdır. Nizəvari baltanın en kəşik sahəsi qazıma aparılan baltaların en kəşik sahəsindən dəfələrlə az olduğundan nizəvari balta ilə birləşmiş qazıma kəməri uçmuş quyu lüləsində qəza yaranmadan az dartılmalarla yuxarı qaldırılır. Nizəvari baltaların kəşici hissəsi iti bucaq altında mərkəzi ilə birləşərək nizəvari formaya malik olduğundan onun mərkəzi quyu lüləsinin mərkəzi istiqamətinə yönəlir və yan tərəfləri kəşici ağıza malik olmadığından quyu lüləsində təkrar işlədikdə şəraitdən asılı olmayaraq quyu lüləsinin kəşilərək kənara çıxması baş vermir. Maili quyularda baş vermiş mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq üçün quyu lüləsinin təkrar işlənilməsinə QKAH-nın düzümünü nizəvari balta, uzunluğu quyu lüləsinin ayrılığını nəzərə alan yanverici qüvvənin qiymətinə uyğun seçilmiş ağır qazıma borusundan hazırlanmış qısa boru, üçpərli mərkəzləşdiricidən və 12-18 m uzunluqda AQB yığmaqla rotor üsulu ilə aparılması səmərəlidir.

Mürəkkəbləşmiş quyu lüləsi maili istiqamətlənmiş olduqda təkrar işləmə zamanı lülənin kəşilərək yana çıxmasının qarşısını almaq üçün təkrar işləmə zamanı mexaniki sürət ( $V_{m1}$ ) təkrar işlənilmə aparılan intervalın qazılmasındakı mexaniki sürətdən ( $V_{m2}$ ) böyük olmalıdır. Muradxanlı, Neftçala, Puta və Lökbatan sahələrində görülən işlərin təcrübəsi göstərir ki,  $V_{m1} \geq (2-2.5)V_{m2}$  olduqda və quyu lüləsinə uyğun yanverici qüvvənin qiyməti lülənin ayrılıq parametrlərinə uyğun seçildikdə təkrar işləmə vaxtı mürəkkəbləşmiş quyu lüləsindən kənara çıxma baş vermir. Quyu lüləsində mailik olduqda baş vermiş mürəkkəbləşmənin aradan qaldırılması üçün aşağıdakı tədbirlər yerinə yetirilməlidir:

- Maili istiqamətlənmiş quyu lüləsində mürəkkəbləşmə baş verdikdə, intervallar üzrə quyunun ayrılıq parametrlərini əsas götürərək təkrar işləmə üçün QKAH quruluşu və ölçülərini seçmək lazımdır.

- Quyu lüləsində baş vermiş mürəkkəbləşməni aradan qaldırmaq üçün təkrar işləmə yalnız nizəvari baltadan istifadə etməklə aparılmalıdır.

- Quyu lüləsində təkrar işləmə apardıqda atqı xəttində təzyiqlin artması nəzarətdə saxlanılmalı və xətdəki təzyiqli işçi təzyiqdən 1-2 MPa-dan çox artdıqda siyirtməni açaraq qazıma nasoslarının işləməsinə dayandırmaq lazımdır.

**Maili quyularda ikinci lülənin yaratdığı mürəkkəbləşmə və onun aradan qaldırılması.** Maili quyu lüləsində mürəkkəbləşmə baş verdikdən sonra lülənin tamlığını bərpa etmək üçün təkrar işləmə aparılan zaman işlənilən intervallarda quyunun faktiki əyrilik parametrləri və onların dəyişmə intensivliyi düzgün nəzərə alınmadığına görə bəzən quyu lüləsinin kəşilərək yana çıxması səbəbindən quyuda ikinci lülə əmələ gəlir.

Qazıma məhlulunun parametrlərinə nəzarət etmədikdə məhlulun su verməsinin çoxalması, onun reoloji parametrlərinin kəskin dəyişməsi, qazıma alətinin quyudan qaldırılması zamanı quyunun həlqəvi fazasının qazıma məhlulu ilə doldurulmasına nəzarətsizlik və qazıma kəmərinin quyudan qaldırılan zaman quyuda "porşenlənmə" effektinin olmasına fikir verilməməsi nəticəsində qazılmış quyu lüləsi diametrinin daralması, bir çox hallarda isə uçmasından mürəkkəbləşmələr yaranır. Baş vermiş bu cür mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq üçün quyu lüləsində təkrar işlənmə aparılır.

Şaquli quyulardan fərqli olaraq maili quyularda aparılan təkrar işlənmə zamanı qazıma kəmərinin aşağı hissəsinə (QKAH) birləşdirilmiş baltanın quyu lüləsinin mərkəzi ilə hərəkət etməsi üçün baltaya təsir edən yanverici qüvvənin qiyməti hesablanmalıdır. Quyu lüləsinin yumuşaq süxurlardan ibarət olan mürəkkəbləşmiş intervallarında təkrar işləmə aparılan zamanı lülənin ayrılıq parametrləri, QKAH baltaya təsir edən yanverici qüvvəsinin qiyməti nəzərə alınmadığından, mexaniki sürətin böyük olması icraçılarda arxayınçılıq yaratdığından quyuda ikinci lülənin qazılması baş verir.

Qazıma kəməri quyuya endirildikdə onun aşağı keçməsi yaxşı olduğundan daimi olaraq ikinci lüləyə daxil olur. Baş vermiş bu növ mürəkkəbləşmənin aradan qaldırılma vaxtı getdikcə artır. Əsas

lüləyə qazıma kəmərinin buraxılması mümkün olmadığından orada olan qazıma məhlulunun parametrlərinin pisləşməsi əsas lülədə əlavə mürəkkəbləşmələr yaradır. Vaxt uzandıqca mürəkkəbləşmənin aradan qaldırılması çətinləşərək əlavə vəsait sərfinə gətirib çıxarır.

Maili quyularda ikinci lülənin qazılması üçün təkrar işlənmə aparılan zaman hər 100-200 m-dən bir elektrik inklinometri vasitəsilə ölçü işi aparmaqla quyuy lüləsinin aşağı keçilən hissəsinə nəzarət etmək lazımdır. Əsas quyuy lüləsindən kənara çıxaraq başqa istiqamətdə qazılmış ikinci quyuy lüləsi müəyyən edildikdə isə onu təcrid etmək üçün hesablamalar aparılaraq quyuda olan hər iki lülənin fəza trayektoriyası qurulmalıdır.

İkinci lülənin ləğv edilməsi üçün hər iki quyuy oxları trayektoriyalarının fəzadakı vəziyyətini təyin etmək lazımdır. Bunun üçün fəza koordinatları hesablanmalıdır.

$$\begin{cases} \Delta x_1 = \Delta l_1 \cdot \sin \alpha \cdot \sin \Delta \varphi \\ \Delta y_1 = \Delta l_1 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \Delta \varphi \\ \Delta z_1 = \Delta l_1 \cdot \cos \alpha \end{cases}$$

Burada,  $\Delta \varphi = \varphi_L - \varphi_i$ ;  $\varphi_i = 0,5(\varphi_2 + \varphi_1)$  - lülənin istənilən intervalının orta azimutu;  $\varphi_1, \varphi_2$  - intervalın başlanğıcında və sonunda quyunun azimutudur.

Quyuy mərkəzinin hər hansı nöqtəsinin fəza koordinatları, intervalların cari koordinat artımlarının cəmi kimi hesablanır:

$$\begin{cases} x_1 = \sum_{i=1}^n \Delta x_i \\ y_1 = \sum_{i=1}^n \Delta y_i \\ z_1 = z_0 + \sum_{i=1}^n \Delta z_i \end{cases}$$

Putə sahəsində qazılmış 1799 sayılı maili istiqamətləndirilmiş quyuyu layihə dərinliyi 1500 m, layihə azimutu  $90^\circ$  və inhirafının 100 m olması nəzərdə tutulmuşdur. Quyunun layihə azimutu laylının təbii əyilmə azimutu istiqamətində olduğundan quyunun dərinliyi 40 m-ə çatdıqda idarə olunmayan QKAH əyri bucağının artmasını təmin edən ölçüdə yığılaraq qazıma aparılmışdır.

Quyunun dərinliyi 854 m olduqda quyuy lüləsində mürəkkəbləşmə baş vermişdir. Yaranmış mürəkkəbləşməni aradan qaldırmaq üçün quyuda təkrar işləmə aparılmışdır. Bu zaman mürəkkəbləşmiş intervalda quyuy lüləsinin əyrilik parametrlərinin dəyişmə intensivliyi nəzərə alınmayaraq QKAH düzümü 854 m-də qazıma aparılan düzumdəki kimi saxlanılmışdır.

Quyuy lüləsində təkrar işləmə aparılan zaman 570 m dərinlikdə elektrik inklinometri ilə aparılmış ölçü işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyuy  $315^\circ$  azimut bucağı istiqamətində ikinci lülə ilə qazılır.

Quyunun əsas lüləsinin faktiki azimut bucağı  $78^\circ$  olmuşdur. Əsas lülədən ikinci lülənin kəşilərək ayrıldığı dərinliyi və ikinci lülə dibinin əsas lülədən uzaqlaşma məsafəsini müəyyən etmək üçün hər iki quyuy oxlarının fəza trayektoriyalarının qurulması tələb olunmuşdur. Aparılmış hesablamalar nəticəsində hər iki quyuy oxlarının fəza koordinatları müəyyən edilərək (cədvəl 14.2) onların fəzadakı trayektoriyaları OCDEFML, OCDEFN, şaquli ( $OCD_1E_1F_1L_1V_1M_1$ ) və üfqi ( $OD_1E_1F_1L_1V_1M_1$ ) proyeksiyaları qurulmuşdur (şəkil 14.2).

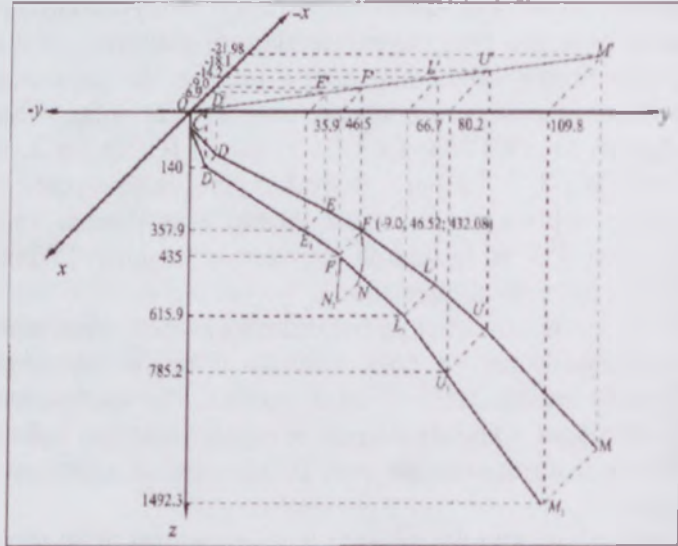
Müəyyən edilmişdir ki, ikinci lülənin əsas lülədən kəşilərək kənara çıxması 435 m dərinlikdə baş vermiş və ikinci lülənin dibi əsas lülədən 18,2 m uzaqlaşmışdır.

Qazıma kəmərinin quyuya buraxılması zamanı onun əsas lüləyə yönəldilməsi çətin və bəzi hallarda mümkün olmadığından QKAH əyrilik bucağı  $1,5^\circ - 2^\circ$  olan əyri keçirici bağlanması ilə mümkün olmuşdur. Quyuda normal iş rejimi yaratmaq üçün ikinci lülədə sementləmə aparmaqla əsas lülədən təcrid olunması tələb olunmuşdur.

Quyuda əlavə mürəkkəbləşmə baş verməməsi üçün sementləmə aparılan zaman quyuya vurulmuş sement məhlulu ikinci lüləni təcrid etməklə yanaşı əsas lülədə qalmamalıdır. Əsas lülədə sementin az miqdarda qalması onun aşağı hissəsinin itirilməsi ilə nəticələnərək quyunun üçüncü lülə ilə qazılmasına səbəb olar. Əsas lülədə sement məhlulunun qalmasının qarşısını almaq üçün QKAH əyri keçirici birləşdirildikdən sonra qazıma şamları iki açarla sıxılaraq quyuya buraxılmışdır.

Qazıma kəmərinin aşağı ucu lülələrin kəsişmə dərinliyinə çatdıqda qazıma kəməri üzərində qaynaqla "nişanlanmış xətti" quyuyu ağzında müxtəlif istiqamətlərə lülələrindəki mərkəzi oxların təzadında yönəlməklə əyri keçiricinin istiqamətini əsas lüləyə yönəldib, həmin istiqaməti rotor üzərinə qeyd etdikdən sonra qazıma şamlarının qalan hissəsi quyuya buraxılaraq onun əsas lüləyə düşdüyü dəqiqləşdirilir.

Quyuyü lüləsində yuma apardıqdan sonra qazıma kəmərinin aşağı ucu lülələrin kəsişmə dərinliyinə qaldırılaraq "nişanlanmış xətti" istiqamətini rotor üzərində qeyd olunmuş xətt istiqamətinə dəyişdirilərək qazıma kəməri ikinci lüləyə endirilir.



Şəkil 26. Puta sahəsində qazılan 1799 N-lı quyuyü lülələrin kəsişmə dərinliyinə çatdıqda qazıma kəməri üzərində qaynaqla "nişanlanmış xətti" quyuyu ağzında müxtəlif istiqamətlərə lülələrindəki mərkəzi oxların təzadında yönəlməklə əyri keçiricinin istiqamətini əsas lüləyə yönəldib, həmin istiqaməti rotor üzərinə qeyd etdikdən sonra qazıma şamlarının qalan hissəsi quyuya buraxılaraq onun əsas lüləyə düşdüyü dəqiqləşdirilir.

İkinci lüləni sementləmək üçün lazım olan sement məhlulunun həcmi elə seçmək lazımdır ki, sement məhlulu lülələrin kəsişmə dərinliyindən 20÷30 m yuxarı qalxsın.

Putu sahəsində qazılan 1799 N-lı maili quyuyü lüləsinin trassının hesabı

Lülənin uzunluğu, dər.	Zenit bucağı, dər.	Azimut, dər	Lülənin koordinatları, m		
	carı		orta	x	y
<b>Əsas lülə</b>					
40	2	84	0	0	0
140	6	84	-0,73	6,94	139,86
360	9,5	78	-6,90	35,96	357,85
415	8	79	-8,42	43,80	412,27
435	8	78	-9,00	46,52	432,08
620	5,5	75	-14,42	66,75	615,89
710	5,25	75	-16,32	73,52	705,51
790	5	75	-18,12	80,25	785,21
930	3,5	85	-20,28	90,40	924,83
1200	2	85	-21,42	103,30	1192,36
1500	0,75	85	-21,98	109,82	1492,24
<b>İkinci lülə</b>					
435	8	78	-9,00	46,52	432,08
480	3	315	-17,24	44,29	479,89
530	3,75	315	-19,10	42,09	523,81
570	3,25	315	-24,52	37,88	569,75

Hazırlanmış sement məhlulun quyuya vurduqdan sonra qazıma kəmərinin aşağı ucu lülələrin kəsişmə dərinliyinə qaldırılır və qazıma borusu üzərində olan "nişanlanmış xətti" əvvəlcədən rotorda qeyd olunmuş xətt istiqamətinə yönəldilərək qazıma kəməri əsas lüləyə buraxılır. Əsas lülədə sement məhlulunun tutuşmaması üçün quyuda qazıma məhlulunun maksimal məhsuldarlığı ilə yuma aparılır və kəsişmə xəttindən yuxarıda qalmış artıq sement məhlulu qaldırılaraq kənarı atılır. Quyuyü lüləsində artıq qalmış sement məhlulunun lülə ilə hərəkəti zamanı bərkilərək qazıma kəmərinin tutulmaması üçün quyuda aparılan yuma vaxtı qazıma aləti 15÷16 m uzunluğunda fasiləsiz olaraq aşağı-yuxarı hərəkət etdirilməlidir.

Putı sahəsində qazılmış 1799 sayılı quyuda əmələ gəlmiş ikinci lülənin əsas lülədən təcrid olunması göstərilən qayda ilə yerinə yetirildiyindən quyı lüləsində yaranmış ikinci lülə əsas lülədən təcrid olunmuş və quyuda qazıma aparılan zaman qazıma kəmərinin quyı lüləsinə buraxılan zaman mürəkkəbləşmə baş verməmişdir.

Məili quyı lüləsində ikinci lülə əmələ gəldikdə aşağıdakı tədbirlər yerinə yetirilməlidir:

- Məili istiqamətlənmiş quyıda mürəkkəbləşmə baş verdikdə təkrar işləmə aparılan intervalda əyrilik parametrlərinin dəyişmə intensivliyi nəzərə alınaraq QKAH quruluşu seçilməlidir.

- Məili istiqamətlənmiş quyı lülələrində ikinci lülə əmələ gəldikdə lülələrin mərkəzlərinin fəza trayektoriyalarını qurmaq lazımdır.

- Məili istiqamətlənmiş quyı lüləsində yaranmış ikinci lüləni təcrid etmək üçün lülədə sementləmə işi aparmaq lazımdır. Sementləmə işinin Putı sahəsində qazılmış 1799 sayılı quyıda ikincilülənin sementləmə qaydasına uyğun aparılması məqsədəuyğundur.

**Quyı lüləsində qazıma məhlulunun udulması.** Quyıda qazıma aparılan zaman qazıma məhlulunun udulmasından baş verən mürəkkəbləşmə quyı lüləsində uçmalar yaradaraq məhlul dövrəninin kəsilməsinə, qazıma kəmərinin tutulmasına, uçma dərinliyindən yuxarıda olan laylardan qazneftsu təzahürünün baş verməsinə və s. mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur. Müasir qazımda qazıma məhlulunun udulmasının aradan qaldırılması üçün effektiv mübarizə üsulunun işlənilərək hazırlanması vacib məsələdir. Qazılmış quyı lüləsi və yeni qazılan lay vahid hidrodinamik sistem hesab olunur. Buna görə qazıma məhlulunun udulmaması üçün bu sistemin bütün nöqtələrində bərabərlik olmalıdır. Bu bərabərlik pozulduqda baş verən udulmanın sürət və məhsuldarlığı yaranan ızafi təzyiqin qiymətindən, qazıma məhlulunun parametrlərindən və udulma baş verən mühtdəki çatlar və məsamələrin ölçülərindən asılı olur.

Udulma baş verən lay kanallarının ölçülərinin təyin olunması çox vacibdir. Quyudan çıxan qazıma məhlulunun içərisində müxtəlif ölçülü süxur hissəcikləri olur. Nov sistemindəki ələk torlarından ölçüsü 3-6 mm və ondan böyük ölçüdə olan süxur hissəcikləri keçməyərək kənara atılır. Dəşiklərinin ölçüsü böyük olmayan torların 1 sm<sup>2</sup>-da 100 dəlik olur. Bu səbəbdən ələk torundan qazıma məhlu-

lu ilə birlikdə keçən süxur hissəciklərinin ölçüsü 0,83 mm-dən çox olmur. Qazıma məhlulunun daxilində qalan süxur hissəciklərinin 95%-nin ölçüsü 0,1 mm-dən az, qalan 5% -i böyük ölçülü olur.

Layda baş verən hidravliki yarıma zamanı əmələ gələn çatların və böyük məsaməli laylardakı kanalların ölçüləri 0,1 mm-dən 1 mm qədər olduqda qazıma məhlulunun daxilindəki süxur hissəcikləri həmin kanalları bağlaya bilmədiyindən udulma baş verir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qum daşlarında məsaməlilik 300 d olduqda və kəhili əhəng daşlarında isə çatların eni 15 mm-dən çox olduda udulma baş verir.

Respublikanın neft çıxarılan köhnə neft yataqlarında qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, uzun müddətli istismar nəticəsində bir çox horizontların lay təzyiqləri hidrostatik təzyiqdən az olur və yeni qazılan quyı dibinin həmin horizontlara çatması və qazılan quyuların istismarda olan quyı dibinə yaxınlaşması sürətli udulmaların baş verməsinə səbəb olur. Baş vermiş bu cür udulmalar əksər halda quyı lüləsinin uçması ilə müşahidə olunur.

Quyı lüləsində baş verən daralmalar, tökülmə və uçma hadisələri quyı lüləsində təkrar işləmə aparmaqla aradan qaldırılır. Təkrar işləmə böyük sürətlə aparıldıqda quyudakı qazıma məhlulu içərisində süxur hissəciklərinin miqdarının artması qazıma kəmərinin aşağı hissəsində kəpəklərin yaranmasına və quyunun həlqəvi fəzasındakı qazıma məhlulunun orta sıxlığının artmasına səbəb olur. Quyuya endirilən kəməri aşağı hərəkət edən zaman boruya yapışmış qazıma məhlulunun təbəqəsi onunla birlikdə aşağı istiqamətdə hərəkət edir. Quyudakı məhlulun qalan qatlarının sürəti azalaraq quyı divarında hərəkətsiz olur. Qoruyucu və ya qazıma kəməri quyuya buraxılan zaman buraxılma dərinliyi artdıqca, daha doğrusu, quyuya buraxılan kəmərin qazıma məhlulu ilə kontakt sahəsinin artması ilə hidrodinamik təzyiqin qiyməti artmağa başlayır. Kəməri quyuya endirildikdə məhlulun içərisində olan mikro qaz qabarcıqları sıxılaraq öz həcmələrini azaldırlar ki, nəticədə onların sıxılma təzyiqi artır. Qaz qabarcıqlarının sıxılma dərəcəsi quyuya buraxılan borunun və ya qazıma şamının quyuya buraxılma müddətində gəldikcə artır. Bu artım növbəti borunun bağlanması üçün kəmərin aşağı hərəkətinin dayandırılması vaxtına kimi davam edir.

Az zaman fasiləsindən sonra quyuda hidrodinamiki təzyiqdən sıxılmış və həcmi quyuya buraxılan borunun həcminə bərabər olan qazıma məhlulundakı izafi təzyiqin qiyməti həlqəvi fəzada məhlulun qalxmasına sərf olunan hidravliki təzyiq itkisindən çox olduğundan qazıma məhlulu həlqəvi fəzadan çıxaraq kəmərxəzində dövrən yaradır.

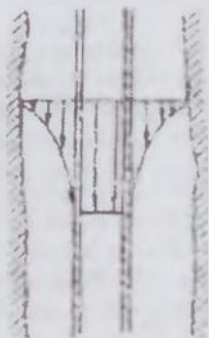
Təcrübə göstərir ki, qazıma və yaxud qoruyucu kəmərlər quyuya endirildikdə onun dərinliyinin artması səbəbindən, daha doğrusu kəmərxəzə qazıma məhlulu ilə kontakt sahəsinin artması səbəbindən quyuda yaranan hidrodinamiki təzyiqin qiymətinin artması quyunun açıq lüləsində olan çatlı laylarda hidravliki yarılmaya səbəb olur. Quyuda hidravliki yarıma baş verdikdə quyunun həlqəvi fəzasından məhlul dövrənə kəsilir və həlqəvi fəzada qazıma məhlulunun dinamik səviyyəsi sabitləşir. Hidravliki yarıma səbəbindən quyuda baş verən udulmalar haqqında müəyyən işlər görülmüşdür.

Qoruyucu və ya qazıma kəmərlərini quyuya endirdikdə yaranan hidrodinamiki təzyiqin qiyməti artaraq

$$P_{hf} > P_{hs} + \Delta P > P_f$$

olduqda layda qazıma məhlulunun udulması baş verir.

Burada,  $P_{hf}$  qazıma məhlulunun quyunun həlqəvi fəzasında dövrənini yaranan zaman baş verən hidravliki təzyiq itkisidir;



Şəkil 27. Borunun quyuya buraxılmasında məhlulun hərəkət sxemi

$P_{hs}$  - qazıma məhlulunun yaratdığı hidrostatik təzyiqdir;

$P_f$  - lay təzyiqidir,  $\Delta P$  - məhlulun çatlarda sürüşmə təzyiqidir

Muradxanlı və Cəfərli sahələrində quyuya qoruyucu (244,5 mm) və istismar kəmərləri (168,3 mm) endirilən zaman baş verən hidravliki yarıma səbəbindən qazıma məhlulunun udulması baş verdiyinə baxmayaraq quyunun həlqəvi fəzası ehtiyatda olan qazıma məhlulu ilə doldurularaq kəmərxəzə qalan hissəsi quyuya dibinə endirilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, qazıma məhlulunun udulması təbii və texniki-texnoloji səbəbdən baş verir.

Təbii səbəblərdən udulma laylarda tektoniki pozğuntular olduqda, laylar çatlı olduqda, laylar anomal aşağı təzyiqə məhkum olduqda, quyuya lüləsi kəmərxəzə düşdükdə və yüksək məsələli çöküntüləri qazdıqda baş verir. Geoloji pozğuntular baş vermiş sahələrdə olan çatların daxilində pozğuntunu yaranan qüvvə saxlanılır. Quyuya lüləsi çatlı sahələrə daxil olduqda qazıma məhlulunun hidrostatik təzyiqi çatlarda qalmış təzyiqdən çox olduqda qazıma məhlulu bu çatlara daxil olduğundan quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verir. Bu növ udulma əsasən qazıma kəmərxəzə quyuya buraxılması zamanı baş verir. Quyuda qazıma aparılan zaman qazıma baltasının boşluğa düşməsi nəticəsində, daha doğrusu, qazılan layda kəmərxəzə olması səbəbindən quyudakı qazıma məhlulunun sürətlə kəmərxəzə udulması quyuya lüləsində qazıma məhlulunun səviyyəsinin aşağı düşməsi ilə nəticələnir. Bu işə açıq quyuya gövdəsindəki bəzi laylardan təzahürün yaranmasına səbəb olur.

Texniki-texnoloji səbəblərlə geoloji şəraitə uyğun quyuya quruluşunun seçilməsi (kəmərxəzə uzunluğu və diametri, kəmərlər arasındakı aralıq məsafə və s.), qazıma məhlulunun parametrləri (məhlulun sıxlığı, dinamik sürüşmə gərginliyi, statik sürüşmə gərginliyi, səmərəli özlülüyü), quyuda dövrən edən qazıma məhlulunun məhsuldarlığı, quyuya lüləsinin vəziyyəti (tökülmə, uçulma, kəmərxəzə və s.), qoruyucu və ya qazıma kəmərxəzə quyuya buraxılması zamanı quyuda hidrodinamiki təzyiqin artması, mürəkkəbləşmə baş verdikdə quyuya lüləsində aparılan təkrar işlənmənin sürətinin böyük olması və s. ibarətdir.

Quyuların qazılması mürəkkəb geoloji şəraitdə aparıldıqda buraxılması nəzərdə tutulmuş qoruyucu kəmərlərin diametrləri, aralıq



məsafənin ölçüsü elə seçilməlidir ki, tələb olunan kəmərlə uzunluğunu açıq lüləyə endirən zaman hidravliki yarıma baş verməsin. Əks halda quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verər.

**Quyuda udulma baş verdikdə aparılan tədqiqatlar** Quyuda udulma baş verdikdə quyudan çıxan qazıma məhlulunun miqdarı azalır, bəzən də tamamilə kəsilir, nasosun atqı xəttində təzyiqin qiyməti azalır, nasosların qəbul tutumlarında qazıma məhlulunun səviyyəsi aşağı düşür və çəki indikatorunda qazıma kəmərinin çəkisi artır.

Quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verdikdə görülən ilk tədbir quyuda olan qazıma kəmərinin quyuya dibinə yaxın olan qoruyucu kəmərin içərisinə qaldırılmasıdır. Quyudan kəməri qaldırıqda və həlqəvi fəzada məhlulun səviyyəsi quyuya ağzından aşağıda olduğu halda qazıma borusunun quyudan qaldırılan zaman ehtiyatdakı qazıma məhlulunu həlqəvi fəzadan quyuya buraxmaq lazımdır. Bundan sonra quyuda ilkin tədqiqatlar aparılır.

Məhlul udulan layın ilkin tədqiqatı aşağıdakı qayda ilə aparılır:

- quyuda məhlulun səviyyəsinin ölçülməsi;
- quyunun boşalmış həcmnin hesablanması;
- quyunun boşalmış həcmi miqdarında quyuya vurulan məhluldan sonra boş səviyyənin (dinamik səviyyənin) ölçülməsi,
- məhlulun udulma tezliyinin tədqiqatı  $V=Q/t$ ;
- udulma baş verən zaman quyuda aparılan texnoloji proseslər.

ВНИИБТ tərəfindən udulma kateqoriyası müəyyən edilərək onun aradan qaldırılması yolları aşağıdakı cədvəl 14.4-dəki kimi müəyyən edilmişdir.

Quyular su ilə qazıldıqda udulma qabiliyyəti əmsalı aşağıdakı kimi hesablanır:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{H_s - H_d}}$$

burada,  $Q$  – udulan məhlulun miqdarı,  $m^3/san$ ;  $H_s$  - udulmadan sonra quyudakı mayenin səviyyəsinin statiki dərinliyi,  $m$ ;

$H_d$  - quyuya lüləsinə  $Q$  miqdarda su vurduqdan sonra yaranan səviyyənin quyuya ağzından olan məsafəsidir,  $m$ .

Udulma baş verdikdə yuxarıda göstərilən cədvəldən istifadə etmək üçün nümunəyə baxaq.

Udulma gedən horizont qazılarkən quyudakı suyun səviyyəsi quyuya ağzından  $115 m$ , yəni  $H_s = 115 m$ , quyuya  $Q = 144 m^3/saat$  su vurduqdan sonra quyudakı su səviyyəsi quyuya ağzından  $60 m$  dərinlikdədirsə, udulma qabiliyyəti əmsalı aşağıdakı kimi hesablanır.

$$K = \frac{144}{\sqrt{115 - 60}} = 19,5$$

Cədvəldən göründüyü kimi, alınan  $19,5$  rəqəmi  $V$  kateqoriyaya aid olduğundan, yəni əmsal  $15-25$  arasında olduğundan udulmanı aradan qaldırmaq üçün görülməli işlər həmin kateqoriyadakı kimi aparılmalıdır.

Quyuya qazıma məhlulu ilə qazıldıqda quyuda udulma baş verən zaman udulma qabiliyyəti əmsalı aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$K = \frac{V_b - V_0}{t \sqrt{H_s \rho}}$$

burada,  $V_0$  – quyunun boşalmış həcmi,  $m^3$ ;  $t$  – quyunun boşalmış hissəsinin doldurulma müddəti, saat;  $V_b$  – boş hissəni dolduran məhlulun həcmi,  $m^3$ ;  $\rho$  - quyuya vurulan məhlulun sıxlığı,  $kq/m^3$ ;  $H_s$  – quyunun boşalmış dərinliyidir,  $m$ .

Geofiziki tədqiqat nəticəsində udulma baş vermiş layların dərinliklərini və qalınlıqlarını təyin etmək mümkündür. Bu məqsədlə dərinlik termometri və rezistivimetrlə aparılan ölçülər vasitəsilə udulma baş vermiş quyuya su və yaxud yeni qazıma məhlulu doldurulduqdan sonra layların istilik və müqavimətləri ölçülür.

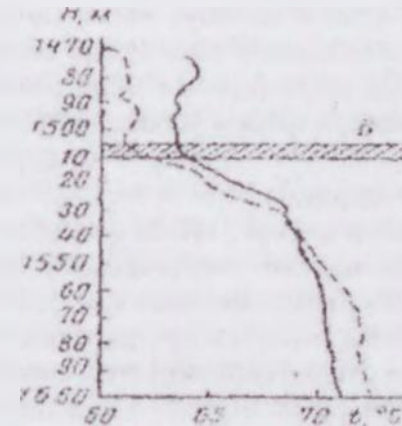
Quyunun aşağıdakı temperatur ətraf mühitin temperaturundan fərqli olur. Yer üzərində ehtiyatda olan qazıma məhlulunu udulma baş vermiş quyuya vurduqda quyuya lüləsində olan udulma dərinliyinin üstünə qədər quyudakı qazıma məhlulunun temperaturu saxlanılır.

**Məlum olduğu kimi, quyular lüləsindəki temperatur quyunun ağzından başlayaraq dibinə qədər artır**

Tədbirlərin kateqoriyası	Udulma qabiliyyəti əmsalının qiyməti (K)	Məsləhət görülmə tədbirlər
I	<1	Qazıma məhlulu quyuya buraxmaqla udulma dayandırılır
II	1-3	Tez tutuşan sement qatışıqları ilə sementləmə (TTQ) Sementin miqdarı 5-10 ton
III	3-5	TTQ-la sementləmə. Sementin sərfi 10-20 ton.
IV	5-15	Qazıma məhlulu ilə qatılaşdırılmış çox özlü TTQ-la sementləmə. Sementin sərfi 20-60 ton.
V	15-25	Sementləmədən qabaq vurmaqla $K < 15$ olduqdan sonra I-IV tədbirləri həyata keçirmək
VI	>25	Qazıma işlərini quyuda məhlul dövrəni olmadan aparmalı, udulma baş verən horizont tam qazıldıqdan sonra quyuya aralıq kəməri buraxmalı

Udulma intervalının aşağısından isə quyuda temperatur artaraq udulmadan əvvəlki qiymətində qalır. Udulmada qazıma məhlulların temperaturunun ölçülməsi üçün quyuya buraxılmış elektrotermometrlə ölçü işi axırıncı qoruyucu kəmərin aşağı ucundan 150 m aşağıdan başlayaraq 30-45 m dəq sürətlə fasiləsiz olaraq quyular dibinə qədər aparılır. Aparılmış ölçü işləri nəticəsində hazırlanmış ayrının yuxarı sınıma dərinliyi udulmanın yuxarı sərhədini, ayrının aşağı sınıma dərinliyi isə udulmanın aşağı sərhədini göstərir. Bəzən elektrotermometri quyuda aşağıya endirən və yuxarı qaldırılan zaman aparılmış temperatur ölçüləri ayrılmasının udulma intervalının aşağısında kəşməsi baş verir. Bunun səbəbi ölçülər aparılan vaxt ərzində qazıma məhlulunun temperaturunun artmasıdır (şəkil 28).

Quyuda udulma dərinliyi müəyyən edildikdən sonra aparılan tədbirlər çox effektiv olur. Udulma intervalında izolyasiya işi aparmaq üçün quyuya endirilən qazıma kəməri udulma gedən intervalın üstünə endirilir və qazıma kəmərinin içərisi ilə quyuya vurulması nəzərdə tutulan tamponlar bilavasitə udulma zonasına vurulur. Udulma intervalında tamponların vurulmasının yuxarıdan aşağı istiqamətində aparılması udulma baş vermiş məsamə və yaxud çatların yuxarıdan aşağıya bağlanmasına səbəb olur. Məsamə və çatların bağlanması nəticəsində quyuda maye dövrəni yaranır. Quyuda maye dövrəni yarandıqdan sonra quyudan çıxan qazıma məhluluna vaxtaşırı doldurucular əlavə etməklə onu torlu ələklərdən keçirmədən müəyyən müddət qazıma işləri aparılır.



**Şəkil 28.** Quyular lüləsində qazıma məhlulunun temperaturunun dəyişmə əyrisi

Quyuda udulmanın baş vermə səbəbinin araşdırılması çox vacibdir. Qazıma aparılan zaman qazıma məhlulunun parametrlərində və onun məhsuldarlığında dəyişiklik olmadıqda udulma baş verirsə, bu növ udulma qazıma baltasının quyular dibində aşağı lay təzyiqinə malik olan məsaməli horizonta daxil olması və ya quyular dibindəki kəməri düşməsi səbəbindən olur. Belə halda qazıma məhlulunun udulma dərinliyi quyular dibində olur. Hidravliki yarıqla səbəbindən

isə baş verən udulma sərhədinin təyin olunması çətin prosesdir. Buna baxmayaraq, udulma sərhədinin təyini mümkündür. Məlum olduğu kimi, hidravliki yarıma çatlı laylarda baş verir. Muradxanlı və Cəfərli qazıma sahələrində çatlı layda qoruyucu kəmərləri quyuya endirən zaman hidrodinamik təzyiqdən baş verən udulmanın sərhədini təyin etmək mümkün olmadığından hidravliki yarımadan baş vermiş udulmanın texnoloji səbəbi araşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, udulma qoruyucu, istismar və qazıma kəmərlərinin quyuya buraxılması zamanı baş verir və udulmadan sonra quyuda qazıma məhlulunun dövrənini yaratmaq mümkün olur. Müəyyən edilmişdir ki, quyunun həlqəvi fəzasında qazıma məhlulunun səviyyəsi quyuya ağızından 90-100 m dərinlikdə olur.

Quyuda udulma olmasına baxmayaraq diametri 168,3 mm olan istismar kəməri 3950 m dərinliyə endirilmiş quyudan qazıma məhlulunun dövrəni olmamasına baxmayaraq sementləmə aparılmışdır. Sementləmədən sonra quyuda elektrotermometrə quyunun həlqəvi fəzasında sementin qalxma hündürlüyü ölçülmüşdür. Aparılan ölçü nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyuya vurulan sement məhlulu kəmərxə 3150 m dərinliyə qalxmışdır. Daha doğrusu, quyuda udulma sərhədi 3150-də olmuşdur. Sonralar sahədə qazılan quyularda aparılan texniki-texnoloji tədbirlər zamanı udulma sərhədinin olduğu dərinlik nəzərə alınmışdır.

ABŞ-da udulma baş verən layların quruluşunu və hidravlik yarımadan əmələ gələn çatların ölçülərini təyin etmək üçün quyuya şəraitində işləyərək şəkil çəkən televizor kameraları işlənib tətbiq edilmişdir. Bu qurğu quyuya karotaj kabel ilə endirilir. Bu növ televizor kamerası dərinliyi 1500 m, təzyiqi  $350 \text{ kq/sm}^2$  və temperaturu  $+50^\circ\text{C}$  olan quyuda işlədilmişdir. Hal-hazırda dərinliyi 4770 m, temperaturu  $177^\circ\text{C}$  olan və qazıma boruları ilə quyuya buraxıla bilən televizor kameralı qurğunun hazırlanaraq istifadəsinə başlanıb.

**Quyuda udulma baş verdikdə qazıma kəmərinin tutulmasının qarşısının alınması.** Neft və qaz quyularının qazılmasında baş verən mürəkkəbləşmələr quyunun qazılma vaxtının artmasına və tıxıntının maya dəyərinin çoxalmasına səbəb olur. Quyuların qazılmasında qazıma məhlulunun udulmasından yaranan mürəkkəb-

ləşmələr quyuya lüləsinin böyük həcmli kahılara düşməsindən, aşağı təzyiqli horizontlarda, uzun müddət aparılan istismar nəticəsində lay təzyiqi hidrostatik təzyiqdən az olan məsaməli layların qazılmasında və s. baş verir. Quyuda udulma baş verdikdə nasosun atqı xəttindəki təzyiqin qiyməti azalır, çəki indikatorunun göstəricisində quyudakı qazıma kəmərinin çəkisi artır, nasosların qəbul tutumundakı qazıma məhlulunun səviyyəsi azalır və bir çox hallarda nov sistemində məhlulun hərəkəti dayanır. Quyuya lüləsində maye səviyyəsinin sürətlə aşağı düşməsi ilə baş verən udulma quyuya lüləsinin uçması, quyudan qazneftsu fontanının baş verməsi, qazıma kəmərinin tutularaq qəzaya uğraması ilə nəticələnir.

Udulmanın qarşısını almaq üçün seçilmiş tədbirin effektivliyi onu yaradan təbii və ya texniki-texnoloji amilin qazıma aparılan sahəyə olan təsirinin düzgün qiymətləndirilməsindən asılıdır. Təbii amillərə qazılan layların təzyiq və temperaturu, tektoniki pozğuntuları, layların litologiyası və fiziki xarakteristikaları (süxurun tərkibi, hidravliki yarıma qradienti, çatlılıq dərəcəsi, keçiriciliyi, məsaməliliyi, kahların olması, istismar olunan quyuya dibindən məsafəsi və s.) daxildir. Texniki-texnoloji amillər dedikdə quyuya lüləsinə buraxılan qoruyucu və qazıma borularının diametrləri, aralıq məsafələrinin ölçüsü, quyuya buraxılma sürətləri, quyuya lüləsində aparılan təkrar işləmənin sürəti, quyudakı maye dövrəninin sürəti və qazıma məhlulunun parametrləri (sıxlığı, özlülüyü, statiki və dinamik sürüşmə gərginliyi və s.) nəzərdə tutulur.

Quyuların çox çatlı, yüksək məsaməli, tektonik pozğuntulu və təbii kahıları olan laylarda qazılması bir çox çətinliklər yaradır. Hal-hazırda qazımadə ən böyük problem olan qazıma məhlulunun udulmasının qarşısının alınması üçün effektiv üsulun tapılması quyuların qazılmasında problem olaraq qalır. Quyuya lülə qazıma zamanı açılan laya vahid hidrodinamik sistem kimi baxmaq lazımdır. Bu səbəbdən quyuya lüləsində məhlulun hərəkəti zamanı lülənin bütün nöqtələrində tarazlıq olmalıdır. Tarazlıq pozulduqda axım yaranır ki, bu axımın sürəti və məhsuldarlığı izafi təzyiqdən və qazıma borusu arxasındakı həlqəvi fəzanın ölçüsündən asılı olur. Qazıma zamanı udulma baş vermiş quyuların təcrübəsi göstərmişdir ki, quyuya

dakı hidrostatiki təzyiqləy lay təzyiqindən 1,2-1,35 dəfə çox olduqda quyuda yuma aparan zaman çox halda udulma baş verir. Udulma gedən laylardakı məsamələrin ölçüsü qazıma məhlulunun içərisində olan gil və ya digər bərk hissəciklərin ölçülərindən böyük olduğundan bu hissəciklər məsamələri bağlaya bilmədiyindən məhlulun udulması davam edir.

Geoloji pozğuntular baş verdiyi sahələrdə olan çatların daxilində pozuntunu yaradan qüvvə saxlanılır. Quyu lüləsi çatlı sahələrə daxil olduqda qazıma məhlulunun hidrostatik təzyiqi çatlarda qalmış təzyiqdən çox olduğundan qazıma məhlulu bu çatlara daxil olur və quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verir. Bu növ udulma əsasən qazıma kəmərinin quyuya buraxılması zamanı baş verir. Qazıma məhlulunun tərkibindəki bərk hissəciklərin miqdarının az olması ilə bərabər statiki sürüşmə gərginliyinin və səmərəli özlülüyünün az olması quyudakı məhlul dövrənində yaranan təzyiqləy itkisinin azalmasına müsbət təsir edir. Eyni zamanda, bu azalmalar qazıma kəməri və qoruyucu kəmərlərin quyuya buraxılmasında yaranan hidrodinamik təzyiqləy qiymətinin azalmasına səbəb olur. Qazıma məhlulunun sıxlığının normadan artıqləy saxlanılmaması gözlənilən udulmanın qarşısının alınmasına təsir edən amildir.

Quyu lüləsində baş verən daralmalar, tökülmə və uçma hadisələri quyu lüləsində təkrar işləmə aparılmaqləy aradan qaldırılır. Təkrar işləmə böyük sürətlə aparıldıqləy quyudan qazıma məhlulu ilə qaldırılan süxur hissəciklərinin miqdarının artması nəticəsində qazıma kəmərinin aşağı hissəsində kəpəklərin yaranmasına və quyunun həlqəvi fəzasında qazıma məhlulunun orta sıxlığının artmasına səbəb olur. Bu səbəblərdən quyuda udulmalar baş verir.

Qoruyucu və qazıma borularının quyu lüləsinə buraxılması zamanı yaranan hidrodinamik təzyiqləy artımı quyuda ümumi təzyiqləy artmasına səbəb olur.

$$P = P_{h.s} + P_{h.d}$$

burada,  $P_{h.s}$  – qazıma məhlulunun sıxlığından yaranan hidrostatik təzyiqləy;  $P_{h.d}$  – hidrodinamik təzyiqləydir.

Qazıma məhlulunun udulması

$$P_1 < P_{h.s} + P_{h.d} + \Delta P$$

olduqləy baş verir.

Burada,  $P_1$  – lay təzyiqləydir;  $\Delta P$  – qazıma məhlulunun udulmasında çatlarda və yaxud məsamələrdə yaranan sürüşmə təzyiqləydir.

Çatlarda koordinatların  $x_1$  və  $x_2$  uzunluğunda qazıma məhlulunun sürüşmə təzyiqləy

$$\Delta P = \beta \left( \sqrt{1 + 2\beta\tau_0 \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{D(x)}} - 1 \right)$$

burada,  $\beta$  – çatın divarının deformasiya əmsəlidir;  $2D(x)$  – udulma təzyiqləy lay təzyiqləy bərabər olduqləy  $x$  koordinatında açılmış çatdır;

$\tau_0$  – qazıma məhlulunun dinamik sürüşmə gərginliyidir.

Baş verən udulma səbəbindən quyudakı hidrostatik təzyiqləy azalması nəticəsində quyu lüləsinin açıqləy hissəsindəki tökülməyə meyilli dəyanətsiz süxur hissəcikləri tökülməyə başlayır. Vaxtdan asılı olaraq tökülən süxur hissəcikləri quyu lüləsində toplanaraq lülədə tıxac yaradır. Quyuda olan qazıma kəməri arxasında toplanan süxur hissəcikləri kəmərin tutulmasına səbəb olur və quyuda qazıma məhlulunun dövrənini yaratmaqləy mümkün olmur. Qazıma boruları ilə baş vermiş belə qəzaların ləğv olması yalnız quyunun ikinci lülə ilə qazılması ilə mümkün olur.

Quşxana, Puta, Lökbatan, Suraxanı, Sabunçu, Balaxanı və Bibi-Heybət sahələrində quyuların qazılması zamanı baş verən udulmalarda quyu lüləsində olan qazıma kəmərinin tutulmasının qarşısının alınması üçün əks yumadan istifadə etməklə qazıma kəmərinin tutulması ilə nəticələnən qəzanın 96%-nin qarşısını almaqləy mümkün olmuşdur. Quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verdikdə quyudakı kəmərin təhlükəsiz dərinliyə qaldırılmasına başlanılır. Kəməri arxasına tökülən süxurların həlqəvi fəzadan çıxarılaraq qazıma baltasından aşağıdakı quyu lüləsinə nəql edilməsi üçün ehtiyatda olan qazıma məhlulu həlqəvi fəzaya buraxılır. Bu üsulla quyu ağzından quyu dibinə qazıma məhlulunun dövrənini yaradılır, daha doğrusu, quyunun həlqəvi fəzasında əks yuma aparılır. Əks yuma aparılmaqləy qazıma kəmərinin quyudan qaldırılmasında çəki indikatorunda göstərilən dartılma qüvvəsinin artması kəməri arxasına tö-

külən süxurların miqdarının artması ilə əlaqədar olduğundan həlqəvi fəzada qazıma məhluluna qatışan süxurların qatılığını azaltmaq üçün əks yumada qazıma məhlulunun məhsuldarlığını artırmaq lazımdır. Əks yuma zamanı həlqəvi fəzaya vurulan maye sərfini ehtiva etmək lazımdır ki, qazıma kəmərinə açıq quyuyu lüləsindən qaldıran zaman çəki indikatorlarında əmələ gələn dartılma qüvvəsi qiymətə az olsun və ya tamamilə olmasın. Bu hal quyuyu divarından həlqəvi fəzaya tökülən süxur hissəciklərinin əks yuma ilə quyuyu dibinə səmərəli ötürülməsi nəticəsində mümkün olur. Quyuda qazıma məhlulunun udulması baş verdikdə gecikmədən quyudakı qazıma kəmərinin qaldırılmasına başlamaq lazımdır və qazıma kəməri təhlükəsiz dərinliyə qaldırılana kimi quyuda aparılan əks yuma dayandırılmamalıdır. Əks yuma aparılan zaman ehtiyatdakı qazıma məhlulu çatmadıqda texniki sudan yuma aparılmasında yuyucu maye kimi istifadə etməklə əks yumanın əks təsiri kəsilməməlidir.

**Quyunun həlqəvi fəzasında təzyiqli itgisinin azaldılması.** Qazıma məhlulunun laylara udulmasından baş verən məhlul itkisi quyunun tikintisində rast gəlinən ən ağır və çox yayılmış mürəkkəbləşmə növüdür. Bu cür mürəkkəbləşmənin aradan qaldırılmasına çoxlu miqdarda vaxt və vəsait sərf olunur.

Udulma zamanı qazıma məhlulunun laydakı hərəkət kanalı öz təbiətinə görə süni və ya təbii olur. Təbii kanallara kahılar, böyük ölçülü hissəciklərdən təşkil olunmuş süxurlarda yaranaraq birləşmiş məsamələr və dağ süxurlarının içərisində olan bir çox mineraların həlli olaraq əmələ gətirdiyi boş kanallar aiddir. Süni kanallar qazıma zamanı qazıma baltasının zərbələrindən layda yaranan çatlardan və hidravliki yarılma əmələ gələn pəzəkəlliyə yarılmalardır.

Respublikanın müxtəlif yataqlarında qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, qazıma vaxtı baş verən udulmaların böyük əksəriyyəti qazıma və qoruyucu kəmərlərin quyuya buraxılması zamanı, qazıma nasoslari ilə quyuda qazıma məhlulunun dövrənini yaradan zaman, quyuda sementləmə aparılan zaman, qazıma borusu ilə quyuyu divarı arasındakı məsafənin az olmasından və bəzi hallarda işə quyuyu lüləsində daralmanın baş verməsindən yaranır.

"Xərə-Zirə" dəniz, Qaradağ, Lökbatan, Puta, Tərsdallər, Quşxana, Neftçala, Drovdağ, Pirsaat, Suraxanı, Balaxanı və s. yataqlarda aparılan tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qazıma və qoruyucu kəmərlər quyuyu dibinə buraxılaraq yuma aparıldığı bir çox hallarda həlqəvi fəzada əmələ gələn təzyiqli itgisinin qiyməti artaraq açıq quyuyu lüləsinin hidravliki yarılma təzyiqindən çox olduqda udulma yaranır.

Ölkəmizdən xaricdə aparılmış tədqiqat işlərində qazıma borusunun aşağı hissəsində yerləşdirilmiş dərinlik monometri ilə qazıma kəmərinə quyuya buraxıldıqda yaranan izafəli təzyiqli qeyd olunmuşdur. Təcrübə aparılan quyunun diametri 222 mm, qazıma borusunun diametri 114 mm olmuşdur. Uzunluğu 27,4 m olan qazıma şamının, ümumi uzunluğu 4570 m olan qazıma kəməri ilə 10 san. ərzində quyuya buraxılan zaman quyuda əmələ gələn hidrodinamik təzyiqli qiyməti 63 kq/sm<sup>2</sup> olmuşdur. Quyuya buraxılmış qazıma şamının uzunluğunun artıb azalmasından asılı olaraq yaranan izafəli təzyiqli qiyməti uyğun olaraq artır və ya azalır. Eyni zamanda qazıma şamının quyuya buraxılma sürətinin 2 dəfə artırılması və ya azaldılması da quyuda yaranan izafəli təzyiqli 2 dəfə artıb-azalmasına səbəb olmuşdur.

Dərin neft və qaz quyularının qazıldığı yataqlarda qazıma məhlulunun udulma və laylarda hidravliki yarılma təhlükəsi olan intervallarda qazıma nasoslari ilə quyuyu dibindən udulma olmadan məhlul dövrənini yaradan zaman quyunun həlqəvi fəzasında yaranan təzyiqli itgisinin azaldılmasına zəruriyyət yaranmışdır. Bunun üçün qazıma kəməri quyuya buraxıldıqdan və işlək boru ilə birləşdirildikdən sonra qazıma məhlulunun quyuyu dibindən dövrənini yaratmağa başlayarkən quyudakı qazıma kəməri işlək boru uzunluğunda 0,1-0,2 m/s sürətlə yuxarıya qaldırılır. Nəticədə həlqəvi fəzada yaranan təzyiqli itgisi azaldığından mürəkkəbləşmə aradan qaldırılır. Quyuda qazıma məhlulunun dövrəninin yaradılması anında qazıma kəmərinə yuxarı qaldırmaqla həlqəvi fəzada yaranan hidravliki təzyiqli itgisinin azalması aşağıdakı kimi hesablanır

$$\Delta P = \frac{4\mu l u}{r_1^2} \cdot \frac{1}{(1+r_a^2) \ln \frac{1}{r_a} - (1-r_a^2)}$$

burada,  $\mu$  – qazıma məhlulunun dinamik özlülük əmsalı, MN m<sup>-2</sup>;  $l$  – quyudakı qazıma kəmərinin uzunluğu, m;  $u$  – işlək borunun quyudan qaldırılma sürəti, m/s;  $r_1$  – quyunun radiusudur, m;  $r_a = r_0/r_1$ ,  $r_0$  – qazıma borusunun xaricinin radiusudur, m

Quyunun həlqəvi fəzasında qazıma məhlulunun dövrənindən yaranan hidravliki təzyiq itgisi

$$P_h = 0,826 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda \cdot \rho \frac{Q^2 l}{(D^2 - d^2)^3 (D^2 + d)^2}$$

burada,  $\lambda = 0,0025(\text{Re})^{0,2}$  - həlqəvi fəzada hidravliki müqavimət əmsalıdır.

Aparılan çevrilmə nəticəsində qazıma kəmərinin yuxarıya hərəkət etdirilməsi səbəbindən qazıma məhlulunun dövrəni zamanı həlqəvi fəzada azalaraq yaranan hidravliki təzyiq itgisi aşağıdakı kimi olur

$$P_h = 0,81 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda \cdot \rho \frac{Q^2 l}{(r_1^2 - r_0^2)^3 (r_1^2 + r_0^2)^2}$$

burada,  $\rho$  - qazıma məhlulunun sıxlığıdır, H/m<sup>3</sup>;  $Q$  - qazıma məhlulunun məhsuldarlığıdır, m<sup>3</sup>/s.

Mürəkkəb geoloji şəraitdə qazıma aparan zaman qazıma məhlulunun sıxlığı 2,15÷2,25 q/sm<sup>3</sup> olan quyularda quyuyu dibindən qazıma məhlulunun dövrənini yaradan zaman tez-tez baş verən hidravliki yarılmadan və aşağı anomaliya lay təzyiqinə malik məsaməli laylardakı udulmadan yaranan mürəkkəbləşmələr qazıma prosesində çox çətinliklər yaradır. Təcrübə göstərir ki, mürəkkəb qazıma şəraitində qazıma kəmərinə quyuyu dibinə buraxıldıqdan sonra hidravliki yarıma və məsaməli horizontlarda udulmanın qarşısını almaq üçün ilk yuma zamanı qazıma məhlulunun minimum məhsuldarlığından istifadə edərək quyuda maye dövrəninin yaradılması müddətində quyudakı qazıma kəmərin tellənmə sistemi ilə yuxarı qaldırmaq lazımdır. Bu səbəbdən həlqəvi fəzada yaranan hidravliki təzyiq itgisinin azalması nəticəsində quyuyu dibində ümumi təzyiq azalır.

Udulmanın qarşısını almaq üçün göstərilən üsul ilə həlqəvi fəzada yaranan hidravliki təzyiq itgisini azaltmaqla təmin olunduqda udulma baş vermir.

İşlək borunu quyudan qaldıran zaman onun uzunluğundan 2÷3 m qalmış kəmərin yuxarı qaldırılması dayandırılır və quyudakı qazıma kəmərinə rotorun böyük dövrlər sayda ilə 5-10 dəq. fırladılması ilə həlqəvi fəzada yaranan təzyiq itgisinin azaldılmasına müsbət təsir etmək olur.

Qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada dövrəni zamanı yaranan hidravliki təzyiq itgisi quyuya vurulan qazıma məhlulunun məhsuldarlığının kvadratı ilə düz mütənəssib olduğundan qazıma və qoruyucu kəmərləri quyuyu dibinə endirdikdən sonra quyuda qazıma və ya sementləmə aparmaq üçün qazıma məhlulunun dövrənini yaradan zaman əvvəlcə qazıma məhlulunun kiçik məhsuldarlığı ilə quyunun yuyulmasına başlanılır. Quyunun yuyulmasında nasosun atqı xəttində təzyiq azaldıqca vaxtaşırı olaraq quyuda yuma aparılan məhlulun məhsuldarlığı artırılaraq optimal qiymətə çatdırılır. Bu üsulla Cəfərli, Gürzəndəğ, Mollakənd, Sulutəpə yataqlarında quyuya buraxılmış dərin qoruyucu və istismar kəmərlərinin həlqəvi fəzasında yuma aparılan zaman quyuda təzyiq itgisi azaldıqdan sonra mürəkkəbləşməyə yol verilmədən sementləmə aparılmışdır.

Yüksək anomal lay təzyiqinə malik olan sahələrdə qazıma apardıqda aşağıdakı tədbirlərin görülməsi tələb olunur:

1. Laylarda udulma və hidravliki yarımanın qarşısını almaq üçün quyuda maye dövrəni yaradaraq – yuma aparan zaman həlqəvi fəzada yaranan təzyiq itgisini azaltmaq üçün işlək boru uzunluğunda qazıma kəmərinə 0,1-0,2 m/s sürətlə yuxarıya qaldırmaq lazımdır və 5-10 dəqiqə ərzində qazıma kəməri böyük dövrlər sayı ilə fırlanmalıdır.

2. Mürəkkəbləşmiş sahələrdə qazıma və ya qoruyucu kəmərlər quyuyu dibinə buraxıldıqdan sonra udulma olmadan qazıma və yaxud sementləmə aparmaq üçün quyuda yumanı kiçik məhsuldarlıqla aparmalı və sonra atqı xəttində olan təzyiqin azalmasından asılı olaraq qazıma məhlulunun sərfini artırmaqla optimal məhlul sərfi ilə quyuyu yuyulmalıdır.

**Aerasiya edilmiş məhlulla qazıma.** Qazıma zamanı quyuda udulmanın baş verməməsi üçün laya olan hidrostatik təzyiğin azaldılması məqsədilə bir çox hallarda qazıma məhlulu aerasiya edilir. Bunun üçün qazıma məhluluna nisbətən yüksək təzyiqlə malik olan qaz qatışdırılır. Qazıma məhluluna sıxlığı, ona qatışdırılan qazın miqdarından asılı olaraq elə seçilir ki, quyuda yaranan hidrostatik təzyiğin qiyməti qazılan layın təzyiqindən çox olmasın. Aerasiya edilmiş məhlulla aşağı lay təzyiqinə malik olan çox keçiriciliyə malik və çatlı laylar qazılır.

Qazıma məhluluna qatışdırılan qazın məhlulda xırda qabarcıqlara parçalanaraq köpük yaratmasını artırmaq üçün məhlula 0,2-0,5 % səthi aktiv maddə əlavə edilir (sulfanol, OII-100, ionomer). Aerasiya aparmaqla qazıma məhlulunun sıxlığını 0,75 q/sm<sup>3</sup> qədər azaltmaq olur. Sabunçu yatağında qazılan quyuya diametri 245 mm kəməri 1764 m dərinliyə buraxılaraq sementləmə aparıldıqdan sonra quyuya 1826 m dərinliyə kimi sıxlığı 1,12-1,14 q/sm<sup>3</sup> olan qazıma məhlulu ilə qazılmışdır. 1826 m dərinlikdə qazıma zamanı quyuda udulma baş verdi. Aparılan ölçü nəticəsində quyuda məhlulun səviyyəsinin 515 m-də olduğu müəyyən edildi. Udulmanı aradan qaldırmaq üçün quyuya diametri 127 mm olan qazıma kəməri açıq ucla 1820 m dərinliyə endirilməklə aparılan çoxlu miqdarda teztutuşan sement məhlulu, lilli parça qırıntıları və xırda doğranılmış selofanın gil məhlulu ilə qatışığından ibarət olan tamponlar vurulmuşdur. Quyuda baş vermiş udulmanın qarşısını almaq mümkün olmadığından quyuda məhlul dövrünü olmadan, daha doğrusu qazılan süxur hissəcikləri yer üzərinə çıxarılmadan və qazıma məhlulu kimi sudan istifadə etməklə quyuya 1950 m dərinliyə qədər qazılaraq diametri 146 mm olan istismar kəməri ilə möhkəmləndirildi. İstismar kəmərinin arxasında sement məhlulunun qalxma hündürlüyünü təmin etmək üçün sement məhlulunun sıxlığını aerasiya aparmaqla 0,6-0,65 q/sm<sup>3</sup> qiymətinə çatdırılması tələb olunurdu. Tələb olunan sıxlıqda sement məhlulu hazırlamaq üçün sement hazırlanan texniki suyun içərisinə 0,4% səthi aktiv maddə (sulfanol) əlavə edildi və xüsusi birləşmə sxemi ilə quyuya vurulan sement məhluluna təzyiqlə altında olan qaz vuruldu. Aerasiya aparmaqla sement məhlulunun

sıxlığı 0,629 q/sm<sup>3</sup> oldu və beləliklə sement məhlulu istismar kəmərinin arxasında tələb edilən hündürlüyə qaldırıldı. Nümunə üçün götürülən sement məhlulundan hazırlanmış sement daşının içərisi bir-birilə əlaqəsi olmayan və diametrləri 2-3 mm olan qaz qabarcıqları olduğundan çox yüngül olmaqla tələb olunan möhkəmliyi təmin etmişdir.

Aerasiya olunmuş qazıma məhlulu ilə quyuda qazıma aparan zaman məhlulun içərisindəki hava qabarcıqları quyudakı hidrostatik təzyiğin təsirindən sıxılaraq həcmələrini kiçildir. Quyuya dibindən hələ-qəvi fəza ilə yuxarıya qalxan hava qabarcıqları quyuya ağına yaxınlaşdıqca həcmlərin genişləndirdiklərindən qazıma məhlulunun qalxma sürəti artır və nəticədə qazılan süxurlarının qalxması sürətlənir.

Aerasiya olunmuş məhlulla quyuda qazıma aparan zaman məhlul sıxlığını təcrübə olaraq elə seçmək lazımdır ki, quyuda yaranan hidrostatik təzyiqdən udulma baş verməsin və eyni zamanda sulu laylardan quyuya su daxil olmasın. Təcrübədə qazıma məhlulunun 100 l həcminə qatışdırılan qazın miqdarı 0,75 m<sup>3</sup> olması qəbul edilir. Qazıma şəraitinin tələbləri nəzərə alınaraq 100 l məhlulla qatışdırılan qazın miqdarı 0,4-1,5 m<sup>3</sup> olur. Qazıma məhluluna qatışdırılan qazın miqdarı artdıqca qazıma məhlulunun sıxlığı azaldığından laylardan quyuya lay suları daxil olur. Bu səbəbdən qazıma məhluluna vurulan qazın miqdarı elə seçilməlidir ki, quyuda normal qazıma aparmaq mümkün olsun.

Qazlaşdırılmış məhlulun yaratdığı hidrostatik təzyiqlə aşağıdakı kimi təyin edilir

$$0,1H\rho - P = \frac{x}{100-x} \ln(P + 1)$$

burada, H – quyunun dərinliyidir, m;  $\rho$  - qazlaşdırılmamış məhlulun sıxlığıdır, q/sm<sup>3</sup>; P - qazlaşdırılmış məhlulun H dərinlikdə yaratdığı hidrostatik təzyiqlərdir, kq/sm<sup>2</sup>; x – məhlulun vahid həcmində olan qazın yer üzərindəki miqdarıdır, %.

Aerasiya edilmiş məhlulun qazıma vaxtındakı azaldılmış orta sıxlığı aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\Delta\rho = \frac{23Q_q}{HQ_m} \ln(P + 1)$$

burada,  $Q_q$  - normal şəraitdə qazın həcm sərfədir,  $m^3/dəq$ ;  $Q_m$  - məhlulun həcm sərfədir,  $m^3/dəq$ .

Qazılan hər hansı quyuda udulmanın baş verməməsi üçün qazıma məhlulun tələb olunan sıxlığının əvvəlcədən təyin etmək lazımdır. Məsələnin həlli udulan intervalın dərinliyindən, statiki səviyyədən, quyuda olan qazıma məhlulun sıxlığından asılıdır və aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\Delta\rho = \frac{H_{st}}{H} \gamma + \frac{10P_{hf}}{H}$$

burada,  $H$  – udulma dərinliyi, m;  $H_{st}$  - udulmada statiki səviyyədir, m;  $P_{hf}$  - həlqəvi fəzadakı təzyiqli itkisidir.

Aerasiya olunmuş qazıma məhlulu konkret şəraitdə qazıma aparılması üçün nəzərdə tutulan qazıma məhlullarının bir növüdür.

#### Udulmada doldurucu materiallardan istifadə olunması.

Udulma baş vermiş horizontlarda udulmanın qarşısını almaq üçün doldurucu material kimi qazıma məhluluna qatışdırılaraq qazıma nasoslara vasitəsilə quyuya vurulması mümkün olan materiallardan istifadə olunur. Ən çox istifadə olunan doldurucu materiallar aşağıdakılardır: ot qırıntısı, doğranılmış sellofan, ağac sıyrıntısı, balıq pulcuqları, buğda, arpa, noxud, düyü, lobya qabıqları, rezin qırıntıları, asbest, ağac tozu, dəri qırıntıları, plastik materiallardan hazırlanmış sıyırım və doğranılmış saçaqlar, paltar tikintisindən toplanan qırıntılar və s.

Bu materiallar ayrılıqda və yaxud qarışıq halında istifadə edilir. Doldurucular keyfiyyət xarakteristikalarına görə lifli, yastıvari və dənəvari olurlar (lifli doldurucular parça materiallarından, heyvan tüklərindən, sintetik materiallardan və bitkilərdən alınır).

**Lifli doldurucular** udulma baş vermiş horizontlar xırda daşlardan, diametri 3-5mm olan çatlar və məsamələrdən, udulma baş verən layın hissəciklərinin diametrləri 25 mm qədər olduqda istifadə olunması çox effektiv olur.

**Yastıvari** doldurucular sellofandan, bitki toxumlarının qabığından və s. hazırlanır. Bunlar böyük məsaməli laylarda diametri 2,5 mm qədər olan kanalların doldurulmasında effektiv olur.

**Dənəvari** materiallar xırdalanmış rezindən, plastmaslardan, qoz-fındıq qabığının qırıntılarından və s. hazırlanır. Diametrləri 6-25 mm qədər olan çat və məsamələri doldurmaq üçün dənəvari materiallardan istifadə etmək əlverişlidir. Udulma gedən məsamələrin ölçüsünü bilmədikdə göstərilən hər 3 doldurucu qatışdırılaraq quyuya vurulur.

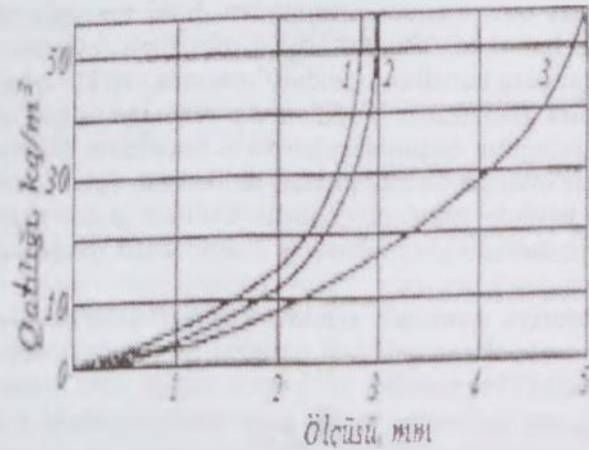
Laboratoriya şəraitində udulma baş verən laylardakı çatların ölçüsündən asılı olaraq qatı neft parafini ilə yer cəvizinin qabığını 3:1 nisbətində (75% parafin, 25% cəviz qabığı çəki hesabı ilə) qatışdırılaraq, onu bentonit gilindən hazırlanmış məhlula əlavə etdikdən sonra hazırlanmış tampon diametri 3 mm-ə qədər olan çatları təcrid etmişdir. Bu 70 at izafə təzyiqlə davam gətirmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində süxurlardakı çatların ölçülərindən asılı olaraq doldurucuların keyfiyyət xarakteristikası və onların qatılıqlarının təsirindən udulmanın effektiv təcrid olunması aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir.

Təcrübə göstərir ki, laydakı çatın ölçüsü 3 mm qədər olduqda doldurucunun 20%-li məhlulunda o, bağlanır. Çatın ölçüsü 3-4 mm qədər olduqda isə, çatın bağlanması doldurucunun 4%-də mümkün olur. Böyük ölçülü çat bağlanmış belə halda udulmanın qarşısını sementləmənin aparılması ilə almaq mümkündür.

Xəzrə-Zirə, Puta, Lökbatan yataqlarında qazılan quyularda udulma baş verdikdə və udulmuş məhlulun statiki səviyyəsi 150-200 m dərinliklərdə olduqda baş vermiş udulmanı aradan qaldırmaq üçün 10-15 m<sup>3</sup> həcmində olan qazıma məhluluna bentonit gil tozu əlavə etməklə onun özlülüyü "axmaz" həddə çatdırılmışdır. Hazırlanmış məhlulu udulma intervalına vurduqdan 36-48 saat sonra quyuya ağzından başlayaraq hər 150-200 m dərinlikdən quyudakı məhlulun parametrləri nizamlanaraq quyuya dibində yuma aparılmaq-la quyuda qazıma prosesi davam etdirilmişdir. Məlum olduğu kimi, qazıma məhlulun tərkibində udulma intervalına daxil olan bentonit gil hissəcikləri udulma kanallarında şişərək öz həcmələrini genişləndirdiklərindən udulma kanalları bağlanaraq quyuda udulma aradan qaldırılmışdır.





Şəkil 29. Müxtəlif dolduruculardan çatlı layların təcrid olunması: 1-lifli doldurucular, 2-yastıvari doldurucular, 3-dənəvari doldurucular.

Qazıma məhlulu tam udulan hallarda “yumuşaq tıxac” tipli tamponlardan istifadə edilir. Tampon, müxtəlif doldurucularla qatılaşdırılmış xəmir kimi qatışıqdan ibarətdir. O, qazıma məhlulu və ya sement məhlulu ilə qarışdırılaraq, basıcı məhlul kimi qazıma məhlulu ilə intensiv udulma zonasına basılır. Qazıma məhlulu həmçinin  $1 \text{ m}^3$ -a qatışdırılan doldurucunun miqdarı 30-70 kq, bəzən isə daha çox ola bilər. Tamponun həcmi 5-10  $\text{m}^3$ -dan az olmamalıdır. Bəzi hallarda, məhlul udulan intervalın qalınlığından asılı olaraq, onun miqdarı 50-100  $\text{m}^3$  ola bilər. Əgər udulmanı bir növlü doldurucudan hazırlanmış tampon ilə ləğv etmək mümkün olmazsa, o zaman müxtəlif ölçülü və növlü dolduruculardan kombinə edərək tampon hazırlamaq lazımdır.

**Qazıma kəmərinə quyudan qaldıran zaman qaz təzahürünün yaranması.** Quyuların qazılma texnologiyasının əsas şərti quyuləsinin bütün nöqtələrində təzyiqlər bərabərliyinin yaradılmasıdır. Bir çox səbəblərdən göstərilən bərabərlik şərtinin pozulması quyunun dərinləşməsində quyuyu divarının uçması, qazıma məhlulunun udulması, lay flüidinin təzahürü, açıq təzahür və s. kimi müəkkəbləşmələrlə nəticələnir.

Quyuda təzahür başladıqdan sonra təzyiqlər bərabərliyinin yaradılması müəkkəbləşmə prosesidir. Baş verən təzahürün nəticəsini aradan qaldırmaq üçün təzahürün yaranma səbəbini, quyuda yaranan izafi təzyiqlərin qiymətini, quyudakı qoruyucu kəmərin yaranmış izafi təzyiqlə möhkəmliyini, qrifon yaranma ehtimalını və quyuyağı avadanlıqların izafi təzyiqlə davam gətirməsini müəyyən etmək lazımdır.

Məlum olduğu kimi, quyuya qaz diffuziya ilə, qazlaşmış süxur hissəcikləri ilə, təzyiqlə quyudakı təzyiqlərdən çox keçiriciliyi isə çox zəif olan qazılmış laylardan sızmaqla, qazla dolu kəmərlərə rast gəlinməsilə və quyudibi təzyiqlərin qazılan qazlı layın təzyiqlərindən az olması səbəbindən daxil olur. Göstərilən səbəblərdən quyuya daxil olan qazın qazıma məhlulundan təmizlənməsinə fərdi yanaşmaq lazımdır. Qaz təzahürünün çoxlaraq açıq fontan yaratmaması üçün təzahürün ilkin əlamətləri əvvəlcədən müşahidə olunmalıdır. Qazın quyuya daxil olmasının əsas əlamətləri quyudan qazqabarcıqlarının çıxması, quyudakı qazıma məhlulu ilə yuma aparən zaman atqı xəttində təzyiqlərin azalması, quyuda yuma olmadıqda qazıma məhlulunun öz-özünə hərəkəti, nasosların qəbul çənlərindəki məhlul həcmının artması, qazıma zamanı qazımanın mexaniki sürətinin artması və s. ibarətdir. Göstərilən əlamətlər baş verdikdə qabaqlayıcı tədbirlərdən istifadə edərək baş verən fontanın qarşısını almaq olur.

Pirsaat, Lökbatan və Puta yatqlarında qazılan quyularda qazıma kəmərinə qaldırarkən bir neçə qazıma şamını quyudan qaldırıldıqdan sonra quyuda təzahür əlaməti olmadan gözlənilmədən qazıma kəməri içərisində qaz fontanı baş vermişdir. Gözlənilmədən başlayan qaz fontanı qazıma borusunun içərisi ilə böyük təzyiqlə yuxarıya vurmağa başlamış və az sonra lay süxurcuqları ilə qatışmış qazıma məhlulu qazla birlikdə kəmərin içərisi ilə fontanı davam etdirməyə başlamışdır. Bundan qısa müddət keçdikdən sonra qazıma borusunun arxası ilə də güclü fontan başlamışdır. Quyudan çıxan müxtəlif tərkibli gilli süxur hissəcikləri palçıqla birləşərək buruq daxilində və ətrafında çoxlu miqdarda toplanmışdır. Bir çox hallarda baş verən bu cür fontan quyuyu divarının kəmərlə möhkəmləndirilməmiş intervalında uçma yaradaraq qazıma kəmərlərinin tutulması ilə nəticələnmişdir. Quyuyu divarının uçması nəticəsində qa-

zıma kəməri quyuyu lüləsində tutularaq qəzaya uğrayır və quyuda qazıma məhlulu dövrənin aparılması mümkün olmur. Bu növ qəza baş verdikdə quyudakı qazıma kəməri tutulmamış dərinlikdən ayrılaraq (yiv birləşməsindən açmaq və ya torped ilə qoparılaraq) yuxarı qaldırılır. Quyuda sement körpüsü qoyulduqdan sonra quyuyu ikinci lülə ilə qazılmışdır. Quyularda gözlənilmədən qaz fontanının baş vermə səbəbi ətraflı öyrənilmədən sonra müəyyən edildi ki, quyuyu lüləsi 445 mm diametrlili balta və 127 mm diametrlili qazıma borusu ilə rotor üsulu ilə qazılmış və qazıma məhlulunun parametrləri layihədə nəzərdə tutulduğu kimi saxlanılmışdır. Qazıma alətini quyudan qaldıran zaman quyuya qazın daxil olma əlamətləri müşahidə olunmamışdır. Quyuda qazımanın mexaniki sürəti azaldığından üç kürəli baltanı quyuyu ağzına qaldıraraq yenisi ilə əvəz etmək üçün qazıma alətini qaldıran zaman qazıma kəməri quyuyu dibindən 84 m qaldırıqdan sonra gözlənilmədən quyudan qaz fontanı baş vermişdir. Müəyyən edilmişdir ki, quyudakı balta ətrafında möhkəm gil kipləşmənin yaranması səbəbindən qazıma kəməri quyuyu dibindən qaldıran zaman əmələ gələn "porşen" effekti nəticəsində boşalmış quyuyu dibinə həlqəvi fəzadan qazıma məhlulu daxil ola bilmir. Boşalmış quyuyu dibi yalnız qazıma borusunun içərisində olan qazıma məhlulunun hesabına dolur. Bu səbəbdən qazıma borusunun içərisində sürətlə boşalma baş verir. Nəticədə quyuyu dibi ilə birləşmiş qazıma kəmərinin içərisindəki hidrostatik təzyiqin qiyməti azalaraq qazıma baltasından aşağıda olan qaz layının təzyiqindən dəfələrlə az olur.

Qazıma kəmərinin içərisinin bir metrinin həcmi quyuyu lüləsinin uyğun uzunluğunun həcmindən 14-15 dəfə az olur. Qazıma kəməri quyudan qaldırıqda "porşen" effekti nəticəsində boşalmış quyuyu dibini doldurmaq üçün qazıma kəmərinin içərisindəki qazıma məhlulunun həcmi kifayət etmir, yəni belə halda qazıma borusunun içərisi tamamilə boşalır. Bu hadisənin baş verməsi quyuyu gözlənilmədən qaz fontanını yaranmasına səbəb olur.

Qazıma kəməri quyudan qaldıran zaman porşen effektini əmələ gəlməsi səbəbindən quyuyu dibində qazıma borusunun içərisindəki hidrostatik təzyiqin azalması aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$P_a = 0,1h \cdot \rho \frac{D^2}{d^2}$$

burada,  $h$  – qazıma borusunun quyuyu dibindən qaldırılmış hündürlüyüdür;  $h = \frac{D^2}{d^2} H$  – qazıma kəmərinin içərisi tamamilə boşaldığından  $P_a$  öz maksimum qiymətinə çatır.

burada  $P$  – qazıma məhlulun sıxlığıdır;  $D$  – quyuyu diametridir;  $d$  – qazıma borusunun daxili diametridir;  $H$  – quyunun dərinliyidir.

Quyuyu qəza və müəkkəbləşmələr yaradaraq qəfildən baş verən fontanın ilkin əlamətlərinin təyin olunması çətinliyinə baxmayaraq bu növ təhlükəli hadisənin qarşısını almaq çox vacibdir. Baş verən qaz fontanının əmələgəlmə səbəbi mütəxəssislər tərəfindən araşdırılarkən fontanın baş vermə səbəbini icraçılar tərəfindən qazıma kəməri quyudan qaldırmağa başlayandan qabaq quyudakı qazıma məhlulu sıxlığının layihədə nəzərdə tutulan sıxlıqdan az saxlanması, qazıma alətini quyudan qaldıran zaman həlqəvi fəzanın qazıma məhlulu ilə vaxtaşırı doldurulmaması və yaxud qazıma zamanı nəzərdə tutulmayan yüksək təzyiqli qaz layının açılması ilə əlaqələndirirlər. Bu cür əlaqələndirmələr gözlənilmədən baş verən qaz fontanının baş vermə səbəbinin öyrənilməsinə mane olmuşdur.

Böyük diametrlili (295-445 mm) quyuyu lülələrində qazıma kəməri quyudan qaldıran zaman quyuyu "qəfildən" baş verən qaz fontanının araşdırılmasında mütəxəssislər tərəfindən ətraflı öyrənilməməsi səbəbindən Pırsaat, Puta və Lökbatan sahələrində qazılan bir çox quyular açıq fontan nəticəsində qəzaya uğrayaraq ikinci lülə ilə qazılmışdır. Göstərilən hadisənin baş verməməsi üçün qazıma kəməri quyudan qaldıran zaman gözlənilmədən quyuyu baş verən qaz fontanının qarşısını almaq üçün quyudan qaldırılan qazıma şamının hər birini açıqdan sonra onun içərisində qazıma məhlulunun olmasını və qazıma kəməri quyuyu dibindən qaldıran zaman quyunun həlqəvi fəzasından məhlulun nov sistemi ilə hərəkətinin olmasına nəzarət etmək lazımdır. Göstərilən əlamətlər təmin olunmadığı halda quyudan qazıma kəmərinin qaldırılması dayandırılaraq

quyuda yuma aparılmalıdır. Yuma aparılan zaman qazıma kəmərinə tez-tez aşağı-yuxarı hərəkət etdirilməklə rotor vasitəsilə fırlandıraraq QKAH yaranan “kipkəcın” dağılmasına nail olmaq lazımdır. Quyuda yuma aparılan müddətdə qazıma məhlulunun parametrlərini hər 10-15 dəqiqədən ölçməklə kimyəvi işləmə aparılmalıdır. Qazıma məhlulunun parametrləri tələb olunan normaya uyğun olduqda və quyuda qazıma kəmərinin qaldırılması zamanı “porşen” effekti olmadıqda, quyunun həlqəvi fəzasına qaldırılan boruların həcmi qədər qazıma məhlulu doldurmaqla qazıma kəməri quyudan qaldırılmalıdır.

**Quyuların qazılmasında eyni vaxtda baş verən su təzahürü və udulmanın ləğv edilməsi.** Bakı arxipelaqında yeni açılmış neft yatağının konturunun müəyyən edilməsi və yeni yataqların açılması üçün çoxlu miqdarda dərinliyi 5800 m olan axtarış kəşfiyyat quyuları qazılır.

Məlum olduğu kimi, geoloji şəraiti mürəkkəb olan Bakı arxipelaqında qazılan quyularda bir çox mürəkkəbləşmələr baş verir. Bu mürəkkəbləşmələrin ləğv edilməsinə çoxlu miqdarda vaxt, vəsait və material sərf olunur. Yeni yataqların müvəffəqiyyətlə açılaraq istismara verilməsi üçün qazılan dərin axtarış kəşfiyyat quyularının az vaxt ərzində layihə dərinliyinə, yüksək texniki-iqtisadi göstəricilərlə qazılaraq çatdırılması üçün mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması tələb olunur.

Qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, Bakı arxipelaqında qazımaya mənfəət təsir edən amillərdən biri də məhsuldar qatın üst hissəsində açılan laylardakı yüksək təzyiqli suların olmasıdır.

Toplanmış faktiki materialların təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sulu laylarda suyun təzyiqi və təzahür intensivliyi cənubi-şərq istiqamətində, habelə tektoniki pozuntu olan sahələrdə, palçıq vulkanı olan sahələrdə güclənir. Sanqaçal-dəniz, Bulla adası və Hamamdağ-İqnatyev Daşları antiklinalının şərq istiqamətində su təzahürü və onun intensivliyi artır. Sanqaçal-dəniz - Bulla adası antiklinalından cənubi-şərq istiqamətində olan Xərə-Zirə yatağında qazma şəraiti daha da mürəkkəbdir. Cənubi-şərq istiqamətində

həm də Hamamdağ-İqnatyev Daşları istiqamətində baş verən qaza və mürəkkəbləşmələrin sayı artır.

Bakı arxipelaqının Suraxanı lay dəstəsindəki sular kalsi-xlor tərkibli olub yüksək mineralaşma dərəcəsinə malikdir. Xərə-Zirə yatağında Suraxanı lay dəstəsində olan sular da çox mineralaşma dərəcəsinə malik olduğundan qazıma zamanı güclü təzahürlər, mürəkkəbləşmələr və qazalar baş verir. Bu hal Hamamdağ antiklinalının İqnatyev Daşlarında da baş verir.

Müəyyən edilmişdir ki, tərkibində kalsi-xlor olan suların quyuya daxil olması qazıma məhlulunun özlülüyünü artıraraq onun struktur əmələgəlməsini dəyişdirir. “Porşenləmə” effektinin artması ilə lülədə hidrostatik təzyiqin azalması baş verir. Lay sularının quyuya lüləsinə daxil olması səbəbindən qazıma məhlulunun suverməsi artır, qələviliyi azalır və nəticədə qazıma məhlulunun tərkibində olan kimyəvi reagentlərin təsiri azalır. Kalsi-xlor suların təsirindən gələn hissəcikləri birləşərək quyuda kipkəc yaradırlar. Qazıma alətini quyudan qaldırmaqdan əvvəl qazıma məhlulunun parametrlərinin yaxşıladırılmasına baxmayaraq qazıma kəməri quyudan qaldırılan zaman quyunun həlqəvi fəzasında məhlul səviyyəsinin düşmə sürəti azalaraq, qazma boruları dartılmalarla qaldırılır. Mürəkkəbləşmənin baş verməməsi üçün qazıma alətinin qaldırılması dayandırılaraq onlar yenidən quyuya dibinə endirilir, yuma aparılaraq qazıma məhlulunun su verməsini 2,0-2,5 sm<sup>3</sup> azaldılaraq kimyəvi işləmə aparmaqla məhlulun bütün parametrləri tələb olunan qiymətə çatdırıldıqdan sonra quyunun həlqəvi fəzasında maye səviyyəsinin aşağı düşməsinə nəzarət etməklə qazıma kəmərinə qaldırırlar.

Qazıma aləti quyudan qaldırılan zaman həlqəvi fəzada maye səviyyəsi az intensivliklə düşürsə, “Porşenləmə” effektinin azalması üçün vaxtaşırı işlək boru quyudakı kəmərlə birləşdirilərək quyuya qazıma məhlulu vurularaq quyuya doldurulur. Belə hal olduqda qazıma kəmərin quyudan qaldırıldıqdan sonra quyudan zəif məhlul hərəkəti başlayır. Bu zaman qazıma aləti tezliklə quyuya dibi zonaya endirilərək yuma aparılır. Quyuya lüləsinə daxil olmuş mineral su ilə qatışmış qazıma məhlulu quyuya ağzına qaldırılaraq kimyəvi işləmə

və ağırlaşdırma aparıldıqdan sonra quyu əmələ gəlmiş gil kipgəclərindən təmizlənilir.

Quyuda qazıma alətinin təcili qaldırılması tələb edildikdə qazmaçının səhvi (qazıma kəmərinin qaldırılması zamanı) nəticəsində quyudan güclü su təzahürü baş verir. Quyuda su təzahürü baş verdikdə qazıma kəməri yaxın olan qoruyucu kəmərin içərisinə qaldırılır. Quyu ağzı preventorla bağlanılır və həlqəvi fəzada yaranan izafi təzyiğin qiymətini bildikdən sonra drossellə quyuya əks təzyiqlə yaratmaqla vurulan qazıma məhlulunun sıxlığı artırılır. Məhlulun sıxlığının artırılması quyudan təzahür dayanana qədər davam etdirilir. Bir çox hallarda aparılan prosesdə hidravliki yarılmaların baş verməsi nəticəsində quyuda udulma baş verir. Bu cür mürəkkəbləşmə, daha doğrusu, eyni vaxtda su təzahürü və udulma Xərə-Zirə yatağında dərinliyi 1843 m olan 29 saylı buruqda baş vermişdir. Aparılan tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, hidravliki yarılma 1221 m dərinliyində baş vermişdir və mürəkkəbləşmənin mexanizmi şəkl.14.6-da göstərilən kimidir. Göründüyü kimi, qazıma məhlulunun yaratdığı hidrostatik təzyiqlə yarılma təzyiqindən çox olduqda aşağı laydan gələn su hidravliki yarılma olan intervala daxil olur.

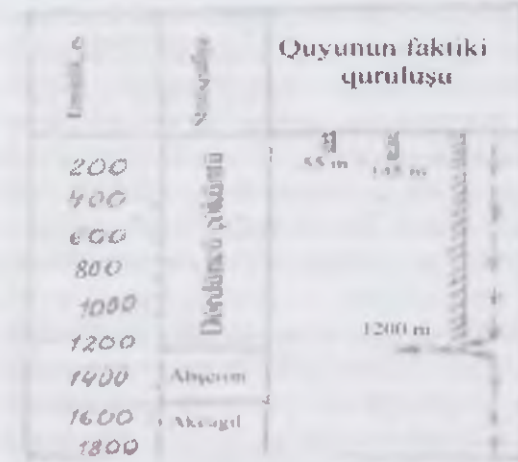
Xərə - Zirə sahəsində qazılan 29 saylı və 545 saylı Bulla adası quyularında baş verən müxtəlif xüsusiyyətli mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq üçün hidravliki yarılma baş verən dərinlik (H), hidravliki yarılma olan dərinlikdə qazıma məhlulunun yaratdığı hidrostatik təzyiqlə ( $P_h$ ) və aşağı laydan gələn suyun təzyiqlə ( $P_{su}$ ) müəyyənləşdirilmişdir.

$P_h = P_{su}$  olduqda quyu ağzında qazıma məhlulun səviyyəsi daimi sabit qalır.  $P_h > P_{su}$  olduqda quyuda məhlulunun səviyyəsi aşağı düşür. Müəyyən edilmişdir ki, bu növ mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq üçün doğranmış sellofan doldurucusu ilə qatışdırılmış sement məhlulu və ya gips əlavə edilmiş tez tutuşan sement məhlulunun quyuya vurulması effektivdir.

Xərə-Zirə sahəsindəki 29 saylı və Bulla adası 545 saylı buruqlarda baş verən uyğun mürəkkəbləşməni aradan qaldırmaq üçün  $P_h = P_{su}$  olduqda qazıma kəməri H dərinliyə buraxılır, sellofan doldurucular ilə zənginləşmiş (1 m<sup>3</sup> qazıma məhluluna 1 kq sellofan

doldurucusu qatışdırmaq hesabı ilə) 150 m<sup>3</sup> həcmdə məhlul hazırlanır. Bundan əlavə 1,5 quyu həcmində sellofan doldurucusu ilə qatışdırılmış sıxlığı  $\rho$  olan qazıma məhlulu hazırlanır.

$$\rho = \frac{P_h + P_{su}}{0.1H}$$



Şəkil 30. Mürəkkəbləşmələrin birlikdə təsiri:

1-quyuya vurulan ağır qazıma məhlulu; 2-su təzahürünün istiqaməti.

Hazırlanmış tampon quyuya vurulduqdan və hazırlanmış  $\rho$  sıxlıqlı qazıma məhlulu ilə yuma aparılan zaman quyudan qazıma məhlulunun çıxması hidravliki yarılma baş vermiş sahənin təcrid olmasını göstərir.

Doğranmış sellofan qatışdırılmış qazıma məhlulu ilə quyuda təkrar işləmə aparılan zaman əvvəlcə az miqdarda udulma baş verməsinə baxmayaraq, müəyyən vaxtdan sonra məhlulun udulması tamamilə dayanır.

Udulma təcrid olunduqdan sonra hər 100 m-dən bir udulmanın qarşısını almaq üçün qazıma məhlulunun sıxlığı nizamlanaraq qazıma kəməri quyu dibinə çatdırılır. Quyuda qazıma işləri aparılan zaman "porşen" effektini azaldaraq sulu laylardan quyu lüləsinə difuziya edən kalsi ionlarının qarşısını almaq üçün qazıma məhluluna

gips əlavə etməklə məhlulun tərkibində kalsi ionlarının miqdarı 1200 mq/l qaldırılmışdır. Bundan sonra quyu lüləsinin tökülməsi və bir çox mürəkkəbləşmələr aradan qaldırılaraq quyular layihə dərinliyinə qazılaraq çatdırılır.

**Quyuların qazılmasında qaz diffuziyasından yaranan mürəkkəbləşmə.** Quyuların qazılmasındakı texnoloji proseslərin tələb olunan normada aparılması, quyudakı qazıma məhlulunun sıxlığı və reoloji parametrləri qazıma aparılan yatağın geoloji tələblərini təmin etməsinə baxmayaraq, quyuda baş verən bir çox mürəkkəbləşmələr təhlükəli hallar yaradır. Bu təhlükələr quyu lüləsinin uçması, qazıma kəmərinin tutulması və quyudan təzahürün baş verməsi ilə müşahidə olunur. Yaranan mürəkkəbləşmə quyu və lay sisteminə bərabər təzyiqli mühitdə baş verdiyindən onun öyrənilməsi tələb olunur.

Qaradağ, Qızıldaş, Lökbatan və Qalmaz yataqlarında 2200-2400 m dərinliklərdə sıxlığı 2,0-2,10 q/sm<sup>3</sup> olan qazıma məhlulu ilə qazılmış quyu lüləsində qazıma kəmərinin qaldırılıb endirilməsindən sonra yuma aparılan zaman əvvəlcə quyudan sıxlığı 1,25-1,20 q/sm<sup>3</sup> olan qazla qarışıq qazıma məhlulu çıxır, sonra isə quyudan təmiz qaz çıxaraq quyunun həlqəvi fəzasında qaz fontanı yaradır. Bəzən ehtiyatsızlıqdan qaz fontanı yanma ilə müşahidə olunur. Həlqəvi fəzadan çıxan qaz böyük təzyiqə malik olduğundan quyu ağzındakı rotorun kiçik kvadratını işlək borunun arxasından çıxarıb 20-25 m hüdürlüyə qaldıraraq buruqdan kənara atmışdır. Eyni zamanda quyudakı qazıma məhlulunun bir hissəsi baş verən fontan nəticəsində kənara atıldığından itirilmişdir.

Bu növ mürəkkəbləşmə quyuda qazıma kəmərinin qaldırılıb endirilməsində sonra və yaxud quyuda qazıma məhlulu dövrəni olmadan sakit halda uzun müddət qaldıqda baş verir. Quyuda uzun müddətli aparılan yuma və ya qazıma zamanı göstərilən hal müşahidə olunmamışdır.

Aparılan müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qazlı laydan qaz quyu lüləsinə diffuziya olmaqla daxil olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, quyu lüləsindəki qazlı layın lay təzyiqi quyudakı

qazıma məhlulunun yaratdığı hidrostatik təzyiqdən az olmasına baxmayaraq quyu lüləsindəki qazıma məhlulu qazlaşır. Quyu lüləsindəki qazıma məhlulu özlülü plastik mühit olduğundan qazlı laylarda qaz hissəcikləri fasiləsiz olaraq diffuziya edərək məhlula daxil olur. Qaz hissəcikləri qazlaşmış layla quyu lüləsi arasında izafi təzyiq olmadığından məhlula az sürətlə daxil olur. Quyuda yuma və ya qazıma aparılan zaman quyudakı məhlulla qazlı laydan diffuziya edən az miqdardakı qaz hissəcikləri quyu ağzına qaldırılan zaman qazıma məhlulundan fasiləsiz ayrıldığından məhluldakı qatılığı yox dərəcəsində olur.

Quyuda qazıma kəmərinin qaldırılıb endirilməsinə çox vaxt sərf edildikdə, quyudakı qazıma məhluluna diffuziya edən qaz hissəciklərinin artmasından məhluldakı qaz qatılığı artır. Quyuda yuma aparıldıqda diffuziya nəticəsində qazıma məhlulunda toplanmış qaz hissəcikləri quyu dibindən yuxarı qalxdıqca öz həcmələrini genişləndirdiklərindən quyuda hidrostatik təzyiq azalır. Bu zaman lazımi tədbir görülmədikdə quyuda fontan baş verir.

Qazın laydan quyu lüləsinə diffuziya olmasının əsas səbəbi konsentrasiya qradientidir. Qaz molekulları qatılığı çox olan mühitdən az olan mühitə hərəkət edərək mühitlərdə bərabərlik yaranana qədər hərəkətini davam etdirir. Quyu lüləsinə qazlı laylardan diffuziya nəticəsində vahid zaman ərzində quyu lüləsinə daxil olan qazın miqdarı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$Q = \frac{DS\alpha(P_1 - P_2)}{h}$$

Burada,  $S$  – quyu lüləsi ilə açılmış qazlı layın səthinin sahəsi;  $\alpha$  – qazın həll olma əmsali;  $aP_1$  – lay səthində qazın qatılığı;  $P_1$  – layda qazın təzyiqi;  $P_2$  – qazıma məhlulunda qaz qabarcıqlarının  $\frac{kT}{kT}$  təzyiqi;  $h$  – qazıma məhlul qatının qalınlığı;  $D = 6\pi\eta r$  – vahid zamanda vahid sahədən keçən qazın miqdarı olub, diffuziya əmsali-

dır;  $k$  – Bolsman sabiti;  $T$  – mütləq temperatur;  $\eta$  – qazıma məhlulunun özlülüyü;  $r$  – şarvari qaz hissəciyinin radiusudur.

Aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kömür qələvi,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , neft, gil və şirin sudan hazırlanmış qazıma məhlulunda  $D=3,7 \cdot 10^{-6}$  olur.

Diffuziya nəticəsində quyuya daxil olan qazın miqdarı kontakt vaxtından asılı olaraq dəyişir. Quyuda yuma aparılması arasındakı fasilə az olduqda baş verən mürəkkəbləşmə ciddi olur. Quyuda aparılan yumalar arasındakı fasilə, çox olduqda, diffuziya nəticəsində quyuya daxil olan qaz, qazıma məhlulunun içərisi ilə qaz qatılığı az olan yuxarı hissələrə qalxır. Belə olduqda quyuyun ağzında qazıma məhlulunun öz-özünə axması baş verir.

Quyuyun dibindəki laydan, quyudakı qazıma məhluluna diffuziya edən yüksək lay təzyiqli qaz qabarcıqları qazıma məhlulunun dövrünü ilə aşağı təzyiqli quyuyun ağzına qalxdıqca termodinamikanın qanununa uyğun genişlənərək qazıma məhlulunun sıxlığını azaldıb həlqəvi fəzada məhlulun qalxma sürətini artırır ki, bu da quyuyun dibindəki hidrostatik təzyiğin azalmasına səbəb olur. Qaz qabarcıqları öz həcmi 3000 m dərinlikdən qazıma məhlulu ilə 750 m-ə qalxdıqda dörd dəfə, 190 m dərinlikdə 16 dəfə və quyuyun ağzında isə 287 dəfə artırır. Quyudan çıxan qazıma məhlulunda toplanmış qaz qabarcıqlarını dövr edən məhluldan çıxarıb məhlulun qazsızlaşdırılması ilə quyuda gözlənilən mürəkkəbləşmələrin qarşısı aşağıdakı kimi alınır. Quyudan sıxlığı azalmış qazıma məhlulu çıxdıqda quyuyun ağzındakı preventor bağlanılaraq, çıxan məhlul preventorun atqı xətti ilə nov sistemə yönəldilməlidir və yuma aparıldıqda nov sistemində hərəkət edən qazlı məhlul deqazatordan keçirilərək qazsızlaşdırılmalıdır. Quyuyun həlqəvi fəzasında əks təzyiqli yaratmaqla qazlaşmış məhlul qazdan azad olunana qədər yuma aparılmalıdır. Quyuyun ağzında fırlanan preventor olmadığı halda qazıma kəmərinin quyuyun lüləsində tutularaq qəza baş verməməsi üçün preventorla bağlanmış qazıma borusu maşın yağı ilə yağlandıqdan sonra aşağı-yuxarı hərəkət etdirilir.

**Quyuda yaranan osmos təzyiqindən baş verən mürəkkəbləşmələr və onların qarşısının alınması.** Neft və qaz quyuları qazılan zaman müxtəlif fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərə malik dağ süxurlarının qazılması ilə quyuyun lüləsi formalaşır. Formalaşmış quyuyun lüləsindəki dağ süxurlarının çox böyük hissəsini gilli süxurlar, qalan hissəsini isə əsasən qumlu və qum daşları təşkil edir. Məlum olduğu kimi, gilli süxurların məsaməlilik əmsalı 0,60-50,00 %, qum daşlarında isə 4,80-28,8 % olur. Məsamələrdə toplanmış su hissəciklərinin mineralaşma dərəcəsi 50 mq/l çox olur. Məsamələrdəki suda toplanmış  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  və  $\text{Mg}^{++}$  ionlarının qatılıqları quyudakı qazıma məhlulundakı qatılıqdan çox olduqda ionlar lay-quyu sistemindəki təzyiqlər bərabərliyinə baxmayaraq quyudakı qazma məhluluna diffuziya edir. Bu səbəbdən qazma məhluluna daxil olan  $\text{Ca}^{++}$  və  $\text{Mg}^{++}$  ionları qazma məhlulunun reoloji parametrlərini pisləşdirir. Belə halda quyuyun qazılması dayandırılaraq quyudan çıxan qazma məhluluna lazımı qədər özlülük azaldan kimyəvi reagentlər qatışdırılır və məhlulun azalan sıxlığını bərpa etmək üçün ağırlaşdırılma prosesi aparılır. Bəzən lay sularındakı kationların diffuziya nəticəsində qazma məhluluna daxil olaraq onun əsas parametrlərinin pisləşməsinin səbəbini quyuyun dibində qazılan laydakı təzyiğin quyudakı hidrostatik təzyiqdən çox olması səbəbindən quyuyun lüləsinə lay suyunun gəlməsi kimi qəbul edərək qazma məhlulunun sıxlığının artırılmasına yol verilir.

Quyuların qazılması zamanı pis keçiriciliyi olan gilli layın məsamələrində toplanmış yüksək mineralaşma dərəcəsi olan sulardakı kationların qatılığı quyudakı qazma məhlulundakı qatılıqdan çox olduğundan gil məsamələrindəki ionlar quyuya diffuziya etməyə çalışır. Bu səbəbdən quyuyun divarında keçiriciliyi olmayan gil təbəqəsi əlavə osmotik təzyiqli məruz qaldığından quyuyun divarındakı gil hissəcikləri sürətlə açıq quyuyun lüləsinə tökülür.

Qazıma kəməri quyudan qaldırılıb qazma baltasını dəyişdirərək quyuya buraxan zaman qazma baltası lülədə ionların diffuziyası nəticəsində uçaraq tökülmüş dərinlikdə oturur. Quyuyun lüləsində uçma intervalı az olduqda təkrar işləmə aparmaqla aşağı keçərək quyuda qazma aparılır. Növbəti dəfə qazma kəmərinə quyuya buraxan

zaman yenidən həmin intervalı təkrar işləməklə aşağıya keçilməsi tələb olunur. Lülədəki gil laylarında osmotiq təzyiqin nəticəsində quyu divarının uçma intervalı çox olduqda quyu lüləsini təkrar işləməklə aşağı keçmək çox halda mümkün olmur. Eyni zamanda quyu lüləsində uçma baş vermiş intervalda təkrar işləmə aparılan zaman həlqəvi fəzada gil-şlam kipləşməsi yaranaraq işçi təzyiqin arması səbəbindən qazma kəməri tutularaq qəza baş verir.

Lay və quyudakı məhlulda ola ionlar qatılığı fərqi yaranan osmotik təzyiq pis keçiriciliyi olan quyu divarındakı gillərin əvvəlki mexaniki möhkəmliyi azaldaraq onların quyu lüləsinə ucmasına səbəb olur. Qazma zamanı bir çox hallarda quyu divarından osmotik təzyiq təsirindən mexaniki möhkəmliyi azaldaraq uşmağa məruz qalan süxur hissəciklərinin quyu divarından ucmasının qarşısını almaq üçün quyu divarına əlavə əks təzyiq yaratmaq məqsədilə qazma məhlulunun sıxlığı artırılır və quyuda hidrostatik təzyiqin qiyməti 10-15 MPa əlavə olaraq artırılır. Nəticədə qazma sürəti azalır, quyuya sərflənən xərclər artır və quyuya hidrostatik təzyiqin artırılmasından 15-20 gün keçdikdən sonra quyu divarından gilli süxur hissəcikləri daha böyük intensivliklə tökülməyə başlayır. Quyu lüləsinin gil süxurlarından olan divarının tökülməsi "Bulla dəniz", "Naftalan", "Tərsdöllər", "Cəfərli" və "Sənqəçal" yataqlarında qazılan quyularda baş vermişdir.

Məsələli laylarda olan yüksək konsentrasiyalı ionlar quyuya diffuziya edərkən müqavimətə rast gəlmədiyindən qazma məhluluna qatışaraq onun reoloji parametrlərini sürətlə pisləşdirir və məsələli laylarda osmos təzyiqi əmələ gəlmir.

Qazma məhlulunun reoloji parametrlərinin pisləşdirilməsinin qarşısını almaq üçün laydan quyuya diffuziya edən ionların növləri və konsentrasiyaları öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, "Sənqəçal" sahəsində 118 saylı quyuya diffuziya edən  $\text{Na}^+$  ionlarıdır, "Bulla dəniz" 29,30,18,14 saylı quyulara və "Tərsdöllər" 102, "Naftalan" 2 saylı quyuya diffuziya edən isə  $\text{Ca}^{++}$  ionlarıdır. Laylardakı suda toplanmış  $\text{Ca}^{++}$  ionlarının konsentrasiyası dənizdə qazılan quyularda çox, quruda qazılan quyularda isə nisbətən az olmuşdur.

Qazılan quyu lüləsi ilə açılmış laylardakı ionların quyuya diffuziyasının qarşısını almaq üçün quyudakı qazma məhlulunun tərkibinə lay sularında təbii toplanmış ionların növünə və konsentrasiyasına uyğun ion verici kimyəvi maddələr əlavə etməklə quyudakı qazma məhlulunda ionların qatılığını laydakı ion qatılığına bərabərləşdirərək quyu-lay sistemində diffuziya aradan qaldırılmış və nəticədə quyu lüləsində göstərilən mürəkkəbləşmələr olmadığından normal qazma işləri aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, dənizdə qazılan laylardakı  $\text{Ca}^{++}$  ionlarının quyuya diffuziya etməsinin qarşısını almaq üçün qazma məhlulunda ionların qatılığını 1000-1200 mq/l və quruda qazılan quyularda isə 300-500 mq/l saxlamaq lazımdır. Təcrübədə kalsium ionverici reagent kimi gips, sönmüş əhəng və natrium ionverici reagent kimi kaustik sodadan istifadə olunmuşdur.

Quyuda qazma aparıldıqda qazma məhlulundakı ionların sayı azaldığından daimi olaraq məhluldakı ionların miqdarını ölçərək və lazım gəldikdə ion verici kimyəvi reagentlər əlavə olunmaqla onların qazma məhlulundakı miqdarı sabit saxlanılmalıdır.

**Quyuda baş verən təzahürün aradan qaldırılması.** Quyuların qazılmasında quyu-lay təzyiqləri bərabərliyinin sabit saxlanması quyu lüləsində mürəkkəbləşmə baş vermədən qazıma aparılmasını təmin edir.

Müasir qazımda quyudakı hidrostatik təzyiqin qiymətinin qazılan quyunun dərinliyindən asılı olaraq lay təzyiqinin qiymətindən 5-15% artıq olması tələb olunur. Bu tələbatın yerinə yetirilməsinə baxmayaraq, bir çox hallarda daha doğrusu qazıma məhlulu parametrlərinin tələb olunan səviyyədə nizamlanmaması, quyunun həlqəvi fəzasının ölçüsü nəzərə alınmadan qazıma kəmərinə böyük sürətlə qaldırılması, qazıma kəmərinə qaldıran zaman həlqəvi fəzası boşalan quyunu qazıma məhlulu ilə doldurulmaması, qazıma alətini qaldıran zaman, həlqəvi fəzada baş verən "porşen" effektinin nəzərə alınmaması, uzun müddətli boşdayanma zamanı quyu lüləsinə diffuziya nəticəsində qaz qabarcıqlarının daxil olması və s. hallarda quyu lüləsində, quyu-lay təzyiqləri bərabərsizliyi yaranır. Pozulmuş bərabərsizliyin bərpası bir çox hallarda qaz-neft-su təzahürlə-

rinin baş verməsi, qrifonun yaranması, qoruyucu kəmərlərin əzilərək sıradan çıxması, quyu divarının uçması nəticəsində qazıma kəmərinin tutulması, qazıma məhlulunun udulması bir çox hallarda quyunun texniki səbəbdən ləğv olması ilə nəticələnir.

Bu sahədə bir çox işlərin görülməsinə baxmayaraq quyuda lay - quyu bərabərsizliyinin aradan qaldırılmasında bəzi amillərin nəzərə alınmaması çox təhlükəli açıq fontanların yaranmasına səbəb olur.

Müəyyən edilmişdir ki, quyuda maye dövrəni yaradılmadıqda quyunun həlqəvi fəzasından qazıma məhlulunun öz-özünə hərəkəti və yaxud quyuda qazıma məhlulu dövrəni olan zaman nasosların qəbul tutumlarında mayenin həcmının artması quyu lüləsinə lay məhsulunun daxil olması səbəbindən baş verir. Quyu lüləsinə lay məhsulu daxil olduğu hiss olunan zaman quyuda yuma prosesi dəyəndirilərək qazıma kəmərinin aşağı-yuxarı hərəkətini təmin edən tədbirlər görülməklə bərabər quyu ağzında quraşdırılmış preventor bağlanılır, qazıma borusunun içərisindəki və həlqəvi fəzada yaranmış izafi təzyiğin qiyməti ölçülür. Qazıma kəmərinin içərisində izafi təzyiq olduqda işlək borunun aşağısına əks klapan bağlanılır. Laydan quyuya daxil olan lay flüidimin miqdarının və bunun nəticəsində həlqəvi fəzadakı izafi təzyiğin qiymətinin artmaması üçün həlqəvi fəzadan qazıma məhlulu kənara buraxılmamalıdır.

Həlqəvi fəzada yaranan izafi təzyiğin qiyməti preventorun işçi xətti üzərində olan manometrlə ölçülərək qeyd olunur. Lay məhsulunun quyu lüləsinə daxil olmasının qarşısını almaq üçün preventorun drosselində quyuda yaranmış izafi təzyiğin qiyməti qədər təzyiq yaradaraq yuma aparılmalıdır. Yuma aparılan zaman lay məhsulunun qazma məhluluna qatışması səbəbindən sıxlığı azalmış və həlqəvi fəzadan çıxan qazıma məhlulu deqazatorda qazsızlaşdırıldıqdan sonra ağırlaşdırılaraq quyuya vurulur. Təzyiq altında yuma zamanı qəzanın baş verməməsi üçün qazıma kəmərinin hərəkəti təmin olunmalıdır. Quyuda baş vermiş təzahürün aradan qaldırılması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır. Preventordan nov sistemə yönəldilmiş işçi xəttindəki siyirtmə açılır, qazıma borusunun içərisi ilə bir nasos vasitəsilə ağırlaşdırılmış qazıma məhlulu quyuya vurulur və

laydan quyuya lay məhsulu daxil olmaması üçün preventorun işçi xətti üzərində olan drossel vasitəsilə quyuda yuma aparılan zaman həlqəvi fəzaya tələb olunan əks təzyiq yaradılır. Bu təzyiğin qiyməti prosesin başlanğıcındakı  $P_{iz}$  bərabər saxlanılır. Quyunun həlqəvi fəzasında  $P_{iz}$  izafi təzyiqi saxlamaqla sıxlığı artırılmış ( $\rho_1$ ) qazıma məhlulu quyuya vurulduqda kəmərxasından çıxan lay məhsulu ilə qatışmış qazma məhlulun sıxlığı ( $\rho_2$ ) az fasilələrlə ölçülür. Həlqəvi fəzadan çıxan məhlulun sıxlığı artmağa başladıqdan sonra ağırlaşdırılmış qazıma məhlulunun boru arxasında qalxma hündürlüyünü hesablamaqla  $P_{iz}$  təzyiğin qiyməti drosseldə azaldılır. Vaxtdan asılı olaraq ağırlaşdırılmış qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada qalxma hündürlüyü aşağıdakı kimi hesablanır:

$$h = 0,0076 \frac{Q}{D^2 - d^2} t$$

Burada,  $Q$  – nasosun məhsuldarlığı, l/s;  $D$  – quyunun diametri, m;  $d$  – qazıma borusunun xarici diametri, m;  $t$  – hesablama aparılan vaxtdır, dəq.

Qaradağ, Naftalan, Lökbatan, Kalmaz və Puta sahələrində qazılan quyularda baş vermiş təzahürlərin qarşısının alınmasında 2400-3200 m dərinliklərdə hər 10-15 dəqiqədən bir "h" qiymətini hesablayaraq  $\Delta P = 0,1h(\rho_1 - \rho_2)$  quyu dibinə olan təzyiq artımının qiymətini müəyyən edib həlqəvi fəzada drossellə nizamlanan təzyiğin qiymətini  $\Delta P$  qədər azaltmaqla prosesi  $P_{lay} < P_{quyu}$  təmin olunana qədər proses davam olunmuşdur. Təcrübə göstərir ki, quyuda baş verən təzahürü aradan qaldıran zaman quyuda yuma aparıldıqda həlqəvi fəzada yaranan təzyiq itkisi (hər 1000 m dərilikdə  $P_{h,t} = 0,1 - 0,35$  MPa) və həlqəvi fəzada yaradılan əks təzyiğin vaxtaşırı azaldılmaması nəticəsində prosesin sonuna yaxın quyuda baş verən hidravliki yarılmadan qazıma məhlulunun udulması baş verir. Bu isə əlavə mürəkkəbləşmənin yaranmasına səbəb olur. Göstərilən üsulla quyuda baş verən təzahürün aradan qaldırılmasında mürəkkəbləşmələr müşahidə olunmamışdır.



Quyuda təzahür baş verdikdə aşağıdakı tədbirlərin görülməsi çox vacibdir:

-Quyuda təzahür baş verdikdə təzyiqi azaltmaq məqsədilə işçi xəttindən qazıma məhlulu kənarə buraxılmamalıdır. Əks halda laydan quyuya gələn lay məhsullarının miqdarı artar, bu da kəmərxarxasında yaranan izafə təzyiqin qiymətinin artmasına səbəb olar.

-Quyuda baş vermiş təzahürü ləğv edərkən hər 10-15 dəqiqədən bir sıxlığı artırılmış qazıma məhlulunun kəmərxarxasında qalxma hündürlüyünü hesablayaraq, artmış hidrostatik təzyiqin qiyməti qədər işçi xəttində yaradılan əks təzyiq uyğun olaraq azaldılmalıdır.

**Quyuların sementlənməsindən yaranan mürəkkəbləşmələr.** Quyularda sementləmə prosesinin texnologiyası geoloji və texniki faktorlarla müəyyən edilir. Hal-hazırda bu faktorların çox hissəsi öyrənilib bir çox üsullar və iş qaydaları müəyyənləşdirilərək sementləyici materialların seçilməsində və sementləmənin texnologiyasında nəzərə alınır.

Tamponaj materialını seçərkən zaman əvvəlcə geoloji şərait (temperatur, təzyiq, məsaməlilik, udulmalar, təzahürlər və s.) əsas götürülür. Quyularda sementləmənin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün seçilmiş sement məhlulunun reoloji xüsusiyyətinin sementləmə üçün əlverişli olduğu təyin edildikdən sonra digər texnoloji məsələlər müəyyənləşdirilir.

Yüksək temperatur, təzyiq və korroziyaya malik olan quyu lüləsindəki layların sementlənməsini aparmaq üçün müxtəlif növ sement materialı və onlara əlavə edilən kimyəvi reagentlərdən istifadə edərək sement məhlulunun (daşının) tələb edilən xüsusiyyəti əldə edilməlidir.

Layların təcrid olunmasının keyfiyyəti, məhsuldar layla yüksək təzyiqli sulu layların arasındakı məsafədən asılı olur. Onların arasındakı məsafə kiçik olduqda sement daşının arxasında olan gil qabığının dağılması nəticəsində yüksək təzyiqə malik olan su məhsuldar laya daxil olur. Bu səbəbdən istismar olunan quyuların 20% sulaşmış məhsulla işləyir.

Cəfərli, Lökbatan, Puta ya taqlarında qazılaraq layihə dərindənə endirilmiş istismar kəmərlərini sementlədikdən sonra aparılmış

akustik elektrik ölçü işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kəmərxarxasındakı istismar horizontu qarşısındakı sement daşı məhsuldar layla birləşmədiyindən lay təcrid olunmamışdır. Hesablama nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, istismar kəmərlərinin arxasında yaradılmış sement daşı ilə quyu divarı arasındakı sementsiz məsafə quyu quruluşunun ölçüsündən asılı olaraq 0,71-1,51 mm olur. Bu səbəbdən aparılmış sementləmə nəticəsində məhsuldar layın tam təcrid olunmaması istismar olunan quyunun iş rejimini pozur.

Hal-hazırda quyulara buraxılan istismar kəmərlərinin sementlənməsində tamponaj portland sementindən istifadə olunur. İstifadə olunan tamponaj portlandsementləri baza və xüsusi növ sementlərə bölünür. Baza sementlərinin tərkibinin 75%-dən çoxu klinkerdən ibarətdir (ПТСТ-Д0 və ПТСТ-Д20).

Portlandsement klinkerinin tərkibindəki oksidlərin çəki ilə miqdarı aşağıdakı kimidir (%): CaO - 54-68; SiO<sub>2</sub> - 19-23; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4-8 və Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 3-6.

Baza sementlərindən hazırlanan sement məhlulunun su saxlama, hərəkət etmə, sıxlıq, sedimentasiya dayanıqlığı, suvermə, qatılaşma və tutuşma sürəti, hidratasiya sürəti kimi xüsusiyyətləri ilə bərabər sement daşının məsaməliliyi və möhkəmliyi ətraflı öyrənilir. Quyuya buraxılan kəmərin həlqəvi fəzasının sementlənməsində işlədilən sement məhlulunun ətraflı təhlilinə baxmayaraq bir çox hallarda mürəkkəbləşmələr baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, tamponaj sementindən hazırlanmış məhlulun bərkimə şəraitindən asılı olaraq ona təsir edən amillərin təsirindən məhlul bərkilərək daş halına keçdikcə həcmi dəyişdirir. Kəmərlərin həlqəvi fəzasında yaranan sement daşı həcmi azalması nəticəsində sement məhlulunun tutuşması zamanı laylardan sorulma əmələ gəlir ki, bu da quyuda mürəkkəbləşmənin yaranmasına səbəb olur. Baş verən mürəkkəbləşmələr sementlənmə intervalda olan keçirici horizontlarla sement daşı arasındakı məsafədə toplanmış az sıxlıqlı lay məhsullarının yaratdığı izafə təzyiqdır.

Həlqəvi fəzadakı sement məhlulunun bərkilərək daşlaşması nəticəsində kəmərxarxasında yaranan izafə təzyiqin qiymətini aşağıdakı düsturla müəyyən etmək olar.

$$P_h = 0,1(\rho_s - \rho_0)h_i$$

Burada,  $\rho_s$  - sement məhlulunun sıxlığıdır;  $\rho_0$  - məsaməli laylardan daxil olan lay flüidinin sıxlığıdır;  $h_i$  - sementləmə aparılmış intervalda olan məsaməli, keçiriciliyi olan layların qalınlıqları cəmidir.

Təcrübə nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sement daşı su şəraitində bərkியən zaman öz həcmi zaman zaman asılı olaraq artırır, açıq havada və yaxud rütubətliyi az olan mühitdə isə 2,5-3% azaldır.

Quyuda sementləmə qurtaran zaman lay təzyiqi az olan məsaməli laylarda, suverməsi 480-680 sm<sup>3</sup> olan sement məhlulunun tərkibindəki suyun bir hissəsi izafi təzyiq nəticəsində laya süzülüyündən həlqəvi fəzada olan sement məhlulunda başlayan hidrotasiya nəticəsində sement daşının həcmi daha çox azalır və nəticədə sement daşının xarici diametri ilə quyuyu divarı arasında məsafə əmələ gəlir.

Bir çox sahələrdə istismar kəmərinin sementlənməsindən 48÷96 saat vaxt keçdikdən sonra kəmərxarısında sement daşının məhsuldar layla təmasında ilişmənin olmasını müəyyən etmək üçün aparılan akustik elektrik ölçü işləri ilişmənin olmadığını göstərmişdir. Bu hadisənin az lay təzyiqinə malik olan məsaməli layların çox böyük əksəriyyətində baş verməsi səbəbindən quyuda aparılmış sementləmə keyfiyyətsiz hesab olunur. Quyularda aparılan sementləmənin keyfiyyətini artırmaq və quyuda baş verəcək mürəkkəbləşmənin qarşısını almaq üçün sementləmənin hesabını elə aparmaq lazımdır ki, sementlənen məsaməli layların hündürlüyü boyu, sementləmə həcmi genişləndirən sement məhlulu ilə aparılsın.

Həcmi genişləndirən xüsusi sement növü zavod şəraitində tamponaj sementi daxilinə CaO və MgO oksidləri qatışdırmaqla hazırlanır. Bu üsulla hazırlanmış sementdən əmələ gələn sement daşı öz həcmi 2-6% genişləndirir. Sement daşı həcmi genişləndirərkən quyudakı kəmərxə və quyuyu divarına əlavə təzyiq yaradır. Müəyyən edilmişdir ki, genişlənen xüsusi sement daşı genişlənen zaman yaratdığı əlavə təzyiq 1-2 MPa-dan çox olmur. Sement daşının quyuyu divarına sıxılması divarla sement daşı arasında effektiv tə-

mas yaradır ki, nəticədə sementləmədən sonra quyuda mürəkkəbləşmənin yaranması baş vermir.

Qazıma təcrübəsində həcmi genişləndirən BPIQ və HIQ tipli sementlərdən istifadə olunur.

Quyuların sementlənməsində sementləmə aparılan intervalı ətraflı təhlil edib BPIQ və HIQ tip sementlərdən istifadə etməklə, istismarda olan laya kənar laylardan yüksək təzyiqli lay sularının daxil olmasını və sementləmədən sonra kəmərxarısından təzahürün baş verməsinin qarşısı alınır.

Sementləmə nəticəsində əmələ gələn mürəkkəbləşmələrin qarşısının alınması üçün normativ tədbirlərin yerinə yetirilməsilə bərabər aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

-Az lay təzyiqinə malik olan yataqlarda quyuya buraxılmış istismar kəmərinin arxasındakı məhsuldar layların qarşısına vurulan sement məhlulu genişlənen tamponaj sementindən hazırlanmalıdır.

- Sementləmədən sonra kəmərxarısında yaranan izafi təzyiq nəticəsində baş verən təzahürlərin qarşısını almaq üçün kəsilişdə olan məsaməli layların qarşısına genişlənen tamponaj sementindən hazırlanan sement məhlulu vurulmalıdır.

#### Sementlənmə nəticəsində kəmərxarısında yaranan təzyiq.

Neft və qaz yataqlarının işlənilməsi çöküntü süxurlarda aparıldığından quyuyu lüləsi ilə kəsilərək keçilmiş dağ süxurlarının 79%-i gil laylarından, 21%-i isə keçiricili və çatlı süxurlardan ibarət olur. Quyuların qazılması və onların möhkəmləndirilməsində məsaməli və çatlı süxurların hündürlüklərinin ətraflı öyrənilməməsi qazıma prosesinin mürəkkəbləşməsi ilə nəticələnir. Nəzərə almaq lazımdır ki, məsaməliliyi olan bir çox süxurlarda neft, qaz və su toplanır. Keçiricilik qabiliyyəti pis olan süxurlarda toplanmış lay məhsullarının hərəkəti zəif olur, bəzi hallarda isə praktiki olaraq lay məhsullarının hərəkəti mümkün olmur. Bu səbəbdən quyuyu lüləsi ilə qazılmış məsaməli süxurların bir hissəsindən quyuyu lüləsinə neft, qaz və su məhsulları daxil ola bilmir. Bir çox neft yataqlarında aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyuyu lüləsi ilə qazılmış intervalın yalnız 10-15%-dən laydakı məhsullar quyuyu lüləsinə daxil ola bilər.

Məlum olduğu kimi, quyuların möhkəmləndirilməsindəki mürəkkəb proseslərdən biri də sementlənmənin aparılmasıdır. Bu proses quru sementin seçilməsi, hazırlanması, sement məhlulunun quyulara tələbatlarına cavab verən parametrlərə uyğun seçilərək hazırlanması, kəmərlərinə qaldırılması ardıcılığından ibarətdir. Kəmərlərdəki layların bir-birindən möhkəm təcrid olunması və gələcəkdə baş verə biləcək mürəkkəbləşmənin qarşısının alınması aparılan sementlənmənin keyfiyyətindən asılı olur. Quyuların keyfiyyətli sementlənməsi sement məhlulunun əsas parametrlərinin, yəni məhlulun özlülüyünün, suverməsinin, tutuşma başlanğıcı vaxtının, sıxlığının, quyuya vurulan bütün sement məhlulunun stabilliyinin təmin edilməsindən asılı olaraq sementlənmə aparılan quyuların intervalının tələbləri təmin olunmalıdır.

Quyuların sementlənməsi zamanı kəmərlərdəki layların bir-birindən kifayət qədər təcrid olunmaması quyulara vurulan sement məhlulunun vaxtından qabaq tutuşaraq kəmərlərin içində qalması, quyulara neft-qaz təzahürünün baş verməsi, qrifonun yaranması və sement daşı ilə məhsuldar layın arasında tutuşmanın baş verməsi nəticəsində baş verən mürəkkəbləşmə və qazların aradan qaldırılması böyük vəsaitin sərfinə səbəb olur. Bir çox hallarda isə baş verən mürəkkəbləşmələr qazılmış quyuların texniki səbəbdən ləğv olması ilə nəticələnir.

Məlum olduğu kimi, sementlənməyə təsir edən təbii amillərlə bərabər texniki-texnoloji amillər də nəzərə alınmalıdır. Texnoloji amillərin ətraflı öyrənilməsi, sementlənmə başa çatdıqdan sonra kəmərlərin təzyiqin əmələ gəlməsi və bu təzyiqin artaraq neft-qaz-su təzahürələrinin baş verməsi və bəzi hallarda isə qrifonun əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Quyulara aparılan bəzi texnoloji proses zamanı quyuların lüləsində qazılma məhlulunun sıxlığından yaranan hidrostatik təzyiqin qiyməti, qazılma alətinin quyudan qaldırılıb endirilməsi nəticəsində yaranan hidrodinamik təzyiqin qiyməti qədər artır və ya azalır. Bu səbəbdən quyulara təzahür və yaxud udulma baş verir. Hidrostatik təzyiqin azalması ilə əmələ gələn mürəkkəbləşmənin qarşısını almaq üçün qazılma məhlulunun sıxlığından yaranan hidrostatik təzyiqin

qiyməti lay təzyiqindən dərin quyularda 5-10% və layihə dərinliyi 1200 m-dən az olan quyularda isə 10-15% artırıq saxlanılır. Bu isə qazılma sürətinin azalmasına və qazılma məhluluna sərf olunan vəsaitin artmasına səbəb olur və baş verə biləcək mürəkkəbləşmələrin qarşısının alınması ilə bərabər quyulara aparılan sementlənmə zamanı kəmərlərdə yaranan təzahürlərin qarşısının alınmasına müsbət təsir edir.

Naftalan, Tərsdöllər, Cahandar, Xərə-Zirə, Kalmaz, Lökbatan və Puta sahələrində qazılmış quyuların təcrübəsi göstərir ki, quyulara buraxılmış kəmərlərin sementlənməsindən sonra, quyuların 43,4%-də kəmərlərin təzahür baş verir. Quyulara sementlənmə başa çatdıqdan 4-5 saat sonra kəmərlərdə qazılma məhlulunun öz-özünə hərəkəti baş verir və həlqəvi fəzada izafi təzyiq yaranmağa başlayır.

Quyuların dibindən yuxarıdakı laylarda lay temperaturasının az olması səbəbindən həlqəvi fəzaya qaldırılmış sement məhlulunun tutuşaraq bərkiməsi dərinlikdən asılı olaraq müxtəlif vaxtlarda baş verir.

Müşahidə ilə müəyyən edilmişdir ki, qazılma aparılan müxtəlif yataqlardakı uyğun kəmərlərdə sementlənmədən sonra kəmərlərdə yaranan izafi təzyiqin qiyməti müxtəlif olur.

Lökbatan sahəsində 1500 m dərinliyə buraxılan kəmərlərin kəmərlərin təzyiqinin maksimal qiyməti 2 MPa, Kalmaz sahəsində 2500 m dərinliyə buraxılan kəmərlərin kəmərlərin təzyiqinin maksimal qiyməti 4 MPa və Xərə-Zirə sahəsində 4800 m dərinliyə buraxılan kəmərlərin kəmərlərin təzyiqinin maksimal qiyməti 7,5-8,0 MPa olmuşdur.

Diqqətsizlikdən sementlənmədən sonra kəmərlərdə qazılma məhlulunun (sement məhlulunun) öz-özünə axmasına nəzarət edilməməsindən keçirici laylarla sement daşı arasında toplanmış lay məhsulları kəmərlərdən yuxarıya hərəkət edərək quyuların dibindəki gil qabıqlarını yuyaraq yaratdığı kanallarla çox hündürlüyə qalxdığından kəmərlərdə yüksək təzyiq yaranmışdır. Kəmərlərdə yaranan təzyiqin qiyməti quyulara buraxılan kəmərlərin əzilmə təzyiqinin qiymətindən və yaxud quyuların ətrafında qrifon yara-

dan təzyiğin qiymətindən çox olduqda həlqəvi fəzadan çıxan təzahür məhsulları quyu ağız preventorun atqı xətti ilə kənara buraxılır. Quyuda yaranmış bu növ mürəkkəbləşmə çətin həll olan qəza olub və bəzən quyunun ləğv olması ilə nəticələnir.

Müəyyən edilmişdir ki, Abşeron arxipelaqında dərinlik artdıqca eyni kəsilişdə aktiv keçiriciliyə malik olan layların ümumi qalınlıqları artır. Bunun nəticəsində quyuda sementlənmə aparıldıqdan sonra kəmərxasasında yaranan təzyiğin qiyməti də artır. Dəniz və quruda qazılmış quyularda buraxılan kəmərlərin sementlənməsindən sonra kəmərxasasında yaranan təzyiğin qiymətinin dəyişməsinin orta qiyməti təcrübə nəticəsində aşağıdakı empirik düsturla müəyyən edilmişdir:

$$P_{k.a} = 0,0036h$$

Burada,  $P_{k.a}$  - sementlənmədən sonra yaranan kəmərxasası təzyiqidir, MPa;  $h$  – kəmərxasasında qaldırılan sement məhlulunun hündürlüyüdür, m.

Quyu dibindən yuxarıda yerləşən layların lay temperaturları aşağıdan yuxarıya azaldığından kəmərxasasına qaldırılmış sement məhlulunun tutuşaraq möhkəmlənməsi aşağıdakı laylara nisbətən yuxarıda gec baş verir. Vaxtdan asılı olaraq lay məhsullarının quyunun həlqəvi fəzasına daxil olması artdıqca həlqəvi fəzada quyu dibinə olan hidrostatik təzyiğin azalır. Bu səbəbdən kəmərxasası sement məhlulunun bərkiməsi nəticəsində quyunun həlqəvi fəzasında təzyiğin aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$P_{k.a} = 0,1(\rho_{q.m} - \rho_{l.m})h_k$$

Burada,  $\rho_{q.m}$  - qazıma və ya sement məhlulunun sıxlığıdır;  $\rho_{l.m}$  - keçiriciliyi olan laylardakı lay məhsulunun sıxlığıdır;  $h_k$  – sementlənmə intervalda olan keçiriciliyi olan layların hündürlükləri cəmidir.

Qoruyucu kəməri quyuya buraxaraq sementlənmə aparıldıqdan sonra həlqəvi fəzada yaranan izafi təzyiğin artaraq quyuda mürəkkəbləşmə yaratmaması üçün sementlənmədən əvvəl quyunun həlqəvi fəzası texniki vasitələrlə möhkəmləndirilməlidir.

Həlqəvi fəzada quraşdırılmış texniki vasitə quyuda aparılan sementlənmədən sonra həlqəvi fəzada gözlənilən izafi təzyiğin qiymətindən 1,5 dəfə çox olan təzyiqdə hermetikliyə yoxlanmalıdır. Quyuda sementlənmə başa çatdıqdan sonra həlqəvi fəzanın hermetikliyinə əmin olmaq üçün sementləyici aqreqat vasitəsilə həlqəvi fəzada 10-15 kq/sm<sup>2</sup> izafi təzyiğin yataclıqla saxlanılır. Preventorun işçi xətti üzərində olan manometrlə təzyiğin artmasına nəzarət edilir.

Təcrübə göstərir ki, kəmərin arxasına vurulan sement məhlulu 18-20 saat ərzində daşlaşır. Bu səbəbdən həlqəvi fəzada yaranan izafi təzyiğin qiyməti maksimal həddə çatır.

Həlqəvi fəzada yaranan izafi təzyiğin aradan qaldırılması üçün quyu ağızı bağlı vəziyyətdə saxlanılmalıdır. Həlqəvi fəza 36-48 saat müddətində təzyiğin altında bağlı saxlandıqda izafi təzyiğin qiyməti ardıcıl olaraq azalmağa başlayır. İzafi təzyiğin qiyməti manometrə "0" düşdükdə quyu ağızındakı texniki vəsait açılır və həlqəvi fəzadan öz-özünə qazıma məhlulunun hərəkəti olmadıqda quyuda növbəti işlər aparılır. Müəyyən edilmişdir ki, həlqəvi fəza təzyiğin altında saxlanılan zaman məsələli lay ilə bərkimmiş sement daşı arasında yaranmış kiçik ölçülü məsafə orada olan su-neft-qaz məhsulu ilə lay səthində yaranmış gil qabığının tərkibindəki gil və ona qatılmış bərk hissəciklər (qum, qumdaşı, ağırlaşdırıcılar) ilə birləşərək yaranmış kiçik ölçülü məsafəni bağlayır. Lay məhsulunun yuxarı qatıma yolları bağlanır və həlqəvi fəzada təzyiğin olmur. Həlqəvi fəzada yaranmış təzyiğin yox olduqdan sonra sementlənmə qoruyucu kəməri üzərində kəmərxasası quraşdırılaraq kəmərin daxili hermetikliyə yoxlandıqdan sonra quyuda qazıma işləri aparılır.

**Sementlənmədə baş verən hidravliki yarılma.** Neft və qaz quyularını layihə dərinliyinə çatdırmaq üçün quyu quruluşunu seçərkən geoloji şəraiti və qazımanın texniki-texnoloji səviyyəsini nəzərə alaraq quyunun böyük sürətlə qazılmasını təmin etməklə yanaşı, ona sərf edilən vəsaitin azaldılması əsas götürülür. Bu məqsədlə qazıma zamanı uyğun xüsusiyyətli layların birlikdə qazılması üçün, quyuya endirilən qoruyucu kəmərlərin sayının və diametrlərinin azaldılması tələb olunur. Quyu füləsində oxşar xüsusiyyətli lay dəstəsini təşkil edən layların qalınlıqları bir neçə yüz metrədək

olur. Xarici yüklərin təsirindən gərginlik halında olan bu layların struktur və teksturaları bir-birindən fərqli olduqlarından və onların anizotropluğu, belə layların oxşar olmayan xüsusiyyətlərinin ətraflı öyrənilməsinə tələb edir. Oxşar layların fərqli xüsusiyyətlərin ətraflı öyrənilmədən onların uyğun parametrlərini əsas götürərək və quyularda qazıma aparıldıqda, qoruyucu və istismar kəmərlərini quyulüləsinə endirdikdən sonra mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur və bəzən bu mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması ağır qəzalara gətirib çıxarır.

Muradxanlı, Cəfəri, Cahandar, Naftalan sahələrində qazıma aparılan zaman laylarda baş vermiş hidravliki yarıma səbəbindən yaranmış mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması çətinliklə mümkün olur və buna görə də bir çox hallarda baş vermiş mürəkkəbləşmənin ləğvi qəza ilə nəticələndiyindən faktiki dərinlikləri 4000 m-dən artıq olan quyular texniki səbəbdən ləğv olunurlar. Belə halların qarşısını almaq üçün oxşar xüsusiyyətli laylara kəmərlər endirildikdə hidravliki yarımadan baş verə biləcək mürəkkəbləşmənin səbəblərinin ətraflı öyrənilməsi vacibdir.

Neft və qaz quyularının qazılması zamanı yaranan hidravliki yarımların öyrənilməsi məqsədilə bir çox tədqiqat işləri aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, istənilən layın hidravliki yarıma təzyiqini təyin etmək üçün həmin laydan qaldırılmış süxur nümunəsinin bir qüvvə təsirindən qarşılıqlı perpendikulyar istiqamətlərdə deformasiyası Puasson əmsalını  $\mu$  müəyyən etməklə mümkündür. Beləliklə, layın hidravliki yarıma təzyiqinin qiyməti aşağıdakı kimi hesablanır.

$$P_{hy} = \sigma_d + 2P_d \frac{\mu}{1-\mu}$$

Burada,  $\sigma_d$  – süxur nümunəsinin dağılmaya buraxıla bilən gərginliyi,  $P_d$  – dağ təzyiqidir.

Layların hidravliki yarıma təzyiqinin təyin olunmasına dair ölkəmizdə və xaricdə aparılmış çoxsaylı tədqiqat işlərinə baxmayaraq oxşar xüsusiyyətli laylarda texnoloji proseslər zamanı ayrı-ayrı

intervalların hidravliki yarıma təzyiqinin qiymətini müəyyən etmək mümkün olmur.

Laylar anizotrop olduqlarından hətta bir layın bir neçə dərinliyindən qaldırılan süxur nümunələrinin Puasson əmsalına əsaslanaraq təyin olunmuş hidravliki yarıma təzyiqinin qiymətləri bir-birindən fərqlənirlər.

Məlum olduğu kimi, layların litoloji tərkiblərindən, dağ təzyiqinin qiymətindən, tektonik proseslərin təsirindən və qazıma aparılan zaman süxurların dağıdılmasının təsirindən laylarda çatlar əmələ gəlir. Bu çatların ölçüləri 5-250 mkm, bəzi hallarda isə bundan da çox olur. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, layda əmələ gəlmiş və uzunluğu bir neçə metr olan iri çatlardan xırda çatlar sistemi şəxələnilir. Bu laylarda çatların tezliyi çox olduğundan hidravliki yarıma təzyiqinin qiyməti uyğun qonşu laylara nisbətən az olur. Bundan başqa, belə layların bütün intervallarındakı süxurların Puasson əmsalını müəyyən etmək praktiki mümkün olmadığından və qazıma zamanı orta hidravliki yarıma təzyiq qradientindən istifadə edildiyindən bir çox texnoloji proseslərdə hidravliki yarıma baş verir. Quyuya qazıma kəmərinin buraxılması zamanı baş verən hidravliki yarıma təzyiqinin qiymətinin hesablanma üsulu məlumdur.

Aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri kimi faktiki quyularında hidravliki yarıma baş verməməsi üçün qazıma boruları, istismar və qoruyucu kəmərlərin quyuya buraxılma sürətinin azaldılması təklif olunur. Dərin quyuları qazan zaman quyuya endirilən qoruyucu və istismar kəmərlərinin ağırlığı 100-150 tondan çox olduğundan onların quyuya buraxılması hidrodinamiki əyləclər vasitəsi ilə mümkün olur. Bu zaman kəmərlərin quyuya endirilmə sürəti 0,1-0,2 m/s təşkil edir. Göründüyü kimi, kəmərin endirilmə sürətini tənzimləməklə hidravliki yarımanın aradan qaldırılması praktiki olaraq mümkün olmur.

Başmaq hissəsi bağlı olan kəmərlər quyuya buraxılan zaman yaranan hidrodinamiki təzyiq aşağıdakı kimi hesablanır:

$$P_{hd} = \frac{4vU}{r_q^2} \cdot \frac{1}{(1+r_a^2) \ln \frac{1}{r_a} - (1-r_a^2)}$$

burada,  $r_a = \frac{r_k}{r_q}$ ,  $r_k, r_q$  - quyuya buraxılan kəmərin və quyü lüləsinin radiusu;  $l$  - kəmərin uzunluğu;  $U$  - kəmərin quyuya buraxılma sürəti;  $V$  - quyudakı qazıma məhlulunun dinamik özlülük əmsəlidir.

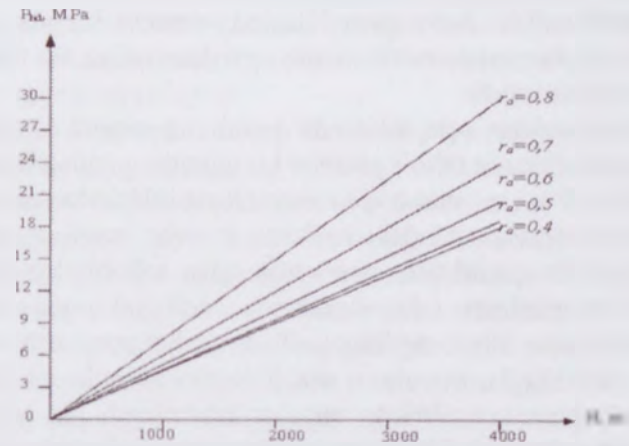
Cəfərli və Muradxanlı sahələrində istismar və qoruyucu kəmərlərin quyuya endirilmə sürəti sabit olduğundan kəmərin buraxılan uzunluğu artdıqca onun struktur quruluşu malik olan qazıma məhlulu ilə təmas sahəsinin artmasından yaranan hidrodinamik təzyiğin qiyməti yüksələrək  $P_{hy} < P_h + P_{hd}$  qiymətinə çatdıqda hidravliki yarıma baş verir.

Cəfərli sahəsindəki quyuda qazıma məhlulunun dinamik özlülüğünün qiymətindən asılı olaraq quyunun diametri 0,2953 m, buraxılan kəmərin diametri 0,2445 m olduqda hidravliki yarıma 1800-2200m və həmin göstəricilər 0,2159 m və 0,1683 m olduqda hidravliki yarıma 2800-3200 m dərinliklərdə baş vermişdir. Hidravliki yarıma yarandıqdan sonra quyü lüləsini bərpa etmək üçün quyuya buraxılmış boruların yer üzərinə qaldırılması təzahürlə nəticələndiyindən quyularda qəzalar baş vermiş və buna görə bir çox quyü texniki səbəbdən ləğv olunmuşdur.

Bunun qarşısını almaq üçün quyuya kəmərlər buraxılan zaman hidravliki yarıma baş verdikdə quyunun həlqəvi fəzasından qazıma məhlulunun çıxmasına baxmayaraq, əlavə tədbirlər görməklə kəmərlər quyü dibinə çatdırılmış və sementlənmə aparılmışdır. Aparılan elektrik ölçü işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, oxşar laylarda baş verən hidravliki yarıma kəməri buraxan zaman udulma baş vermiş dərinlikdə olmuşdur. Quyuya buraxılan kəmərin, quyuların qazılmasında quyü-lay təzyiqləri bərabərliyinin sabit saxlanması quyü lüləsində mürəkkəbləşmə baş vermədən qazıma aparılmasını təmin edir.

$U=0,2$  m/s,  $V=25$  MN/m<sup>2</sup> qəbul edərək 14.7 şəkildəki kimi müəyyən edilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi,  $r_a > 0,65$ -dən çox olduqda quyuya kəmərlər endirilən zaman quyuda yaranan hidrodinamik təzyiğin intensivliyi artır. Endirilən kəmərin uzunluğunun artması isə bu təzyiğin intensivliyini daha da sürətləndirir.

Cəfərli və Muradxanlı sahələrində qazılaraq 0,2445 m texniki və 0,1683 m diametrlə istismar kəməri endirilmiş quyuların təcrübəsi göstərmişdir ki,  $r_a < 0,65$  olduqda oxşar xüsusiyyətli laylarda hidravliki yarıma baş vermir,  $r_a > 0,75$  olduqda isə hidravliki yarıma baş verir.  $r_a = 0,65-0,70$  olduqda kəmərlər buraxılmazdan əvvəl quyudakı qazıma məhlulunun özlülüğünü azaldan reagentlər və yağlayıcı maddələrdən istifadə edərək hidravliki yarımanın qarşısını almaq mümkün olur.



Şəkil 31. Quyuya buraxılan kəmərlərin diametrlərinin quyü lüləsi diametrlərinə nisbət əmsalından asılı olaraq buraxılan kəmərlərin uzunluğunun hidrodinamik təzyiğin qiymətinə təsiri.

Quyü konstruksiyasını seçən zaman oxşar xüsusiyyətli lay dəstələrində çatlı süxurlar olduqda və onların qazılması zamanı istifadə edilən qazıma məhlulunun sıxlığı dağ süxurlarının orta sıxlığına yaxın olduqda kəmərlərin endirilməsi zamanı hidravliki yarımanın baş verməməsi üçün  $r_a < 0,6$  şərti ödənilməlidir.

Quyü konstruksiyasını seçən zaman birgələşdirilmiş laylarda çatlı süxurlar olduqda və həmin intervalın qazılması zamanı qazıma məhlulunun sıxlığı  $2,2 \cdot 10^4$  H m<sup>3</sup>-dən çox olduqda kəmərlər buraxılan zaman hidravliki yarımanın baş verməməsi üçün  $r_a < 0,6$  olmasını nəzərə almaq lazımdır.

Oxşar xüsusiyyətli laylara kəmərlər endirilən zaman quyuda hidravliki yarıqla ehtimalını azaltmaq üçün quyudakı qazıma məhlulunun özlülük müqavimətlərini azaldan reagentlərdən istifadə edərək məhlulun dinamik özlülüyünü mümkün olan aşağı həddə qədər azaldılmalıdır.

**Sement körpüsünün qoyulmasında baş verən mürəkkəbləşmələr.** Dərin quyularda yüksək temperatur, təzyiq və kiçik həlqəvi fəzanın olması quyulu lüləsində sement körpüsünün qoyulmasını mürəkkəbləşdirir. Açıq quyulu lüləsində sement körpüsünün qoyulması, kəmərxası sementləmənin aparılmasından texniki cəhətdən xeyli mürəkkəbdir.

Dərin quyuların açıq lüləsində qoyulmuş sement körpülərinin faktiki materiallarının təhlili göstərir ki, quyuda qoyulan körpülərin yalnız 40 – 50%-i müsbət nəticə verir. Quyulu lüləsində sement körpüsünün qoyulması aşağıdakı hallarda aparılır: maili quyulu lüləsi əks istiqamətdə qazıldıqda, baş verən qəza səbəbindən quyunun ikinci lülə ilə qazılması tələb olunduqda, kəşfiyyat quyularının qazılması zamanı açıq lülədə açılmış neftli-qazlı horizontların lay sına-yıcısı ilə sınıdıqda, quyuların əsaslı təmiri və istismar obyektin yuxarıdakı laylara keçirildikdə, quyular ləğv olunduqda və s. Quyulu lüləsində qoyulmuş sement körpüsünün möhkəmliyi elə olmalıdır ki, ondan qazneftsu keçməsin. Sement körpüsünə düşən yükün xüsusiyyətinə görə körpü aşağıdakı tələbata cavab verməlidir: maye və qazın təzyiqinə davam gətirsin, ikinci lüləni qazarkən qazıma kəmərinin və yaxud lay sına-yıcısının oxboyu yükünə davam gətirsin. İkinci tələbata aid olan körpülər yüksək mexaniki möhkəmliyə malik olmalıdır.

Dərin quyularda qoyulan sement körpüsünün davamlılığı bir çox faktorlardan asılıdır: təbii faktorlar – temperatur, təzyiq və geoloji şərait (lülənin kəhliliyi, çatlılığı, su-qaz təzahürü və udulma); texnoloji faktorlar – məhlulun reoloji keyfiyyəti, onun sıxlığı, sement və qazıma məhlulunun sementləyici kəmərin içərisində və həlqəvi fəzada dövrənin hərəkət sürəti; subyektiv faktorlar – sementləmə zamanı sementləyici materialın və laboratoriyada aparıl-

lan təhlildə reseptin düzgün seçilməsi; quyulu lüləsinin sement körpüsünün qoyulmasına keyfiyyətli hazırlanması, sement məhlulunun tutuşmasını gecikdirən reagentin miqdarının düzgün seçilməməsi, sementləyici aqreqatların sayının düzgün seçilməməsi və sementləmənin aparılmasının təşkili.

Sement məhlulunu quyuya vurduqda basıcı mayenin miqdarını hesablayaraq elə seçmək lazımdır ki, onun sementləyici kəmərlə içərisindəki dərinliyi sement məhlulunun quyudakı səviyyəsindən 20-30 m yuxarıda olsun. Göstərilən tədbirlərin yerinə yetirilməsi nəticəsində qazıma məhlulunun quyuya vurulmuş sement məhlulu ilə qarışa bilmədiyindən, quyuda yaranan sement daşının mexaniki möhkəmliyi təmin olunur.

Sement körpüsünün quyulu lüləsində qoyulması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır. Sement körpüsü yaratmaq üçün vurulan sement məhlulu sementləyici aqreqatlar vasitəsilə quyuya nəzərdə tutulan dərinliyə buraxılmış qazıma və ya nasos-kompressor kəmərlə vurulur. Sement məhlulunun quyuya vurulmasında istifadə olunan basıcı məhlulun sıxlığı sement məhlulunun sıxlığına bərabər olmalıdır.

Təcrübə göstərir ki, dərin quyularda sement körpüsü qoyulan zaman baş verən mürəkkəbləşmə və qəzaların çox hissəsi sementləmədən əvvəl quyulu lüləsinin pis hazırlanmasından, sement və qazıma məhlullarının miqdarının düz hesablanmamasından, sement məhlulunun laboratoriyada təhlili zamanı quyulu dibi parametrlərin düzgün nəzərə alınmadığından, sement məhlulunun tutuşma başlanğıcı vaxtının düzgün təyin olunmamasından, prosesin aparılaraq başa çatdırılmasında icraçılar tərəfindən yol verilən gecikmələrdən və tələb olunan normativlərin yerinə yetirilməməsindən yaranır.

Açıq quyulu lüləsində sement körpüsü qoyulduqda sementləyici kəmərin quyuda tutulma ehtimalı olduğundan sementləmə və yuma prosesi zamanı kəmərin vaxtaşırı yuxarı-aşağı hərəkət etdirilməsi təmin olunmalıdır. Quyuda sementləmə başa çatdıqdan sonra sementləyici kəmərlə bağlanmış sementləmə başlığı açılaraq kənara qoyulur və quyudan 100-130 m sementləyici boru yuxarı qaldırılır, işlək boru ilə sementləyici kəmərlər birləşdirilərək quyuda qazıma məhlulunun böyük məhsuldarlığı ilə yuma aparılır. Quyuda aparıl-

lan yuma zamanı quyudan çıxarı qazıma məhlulunun sürəti 1,5 m/s-dən çox olmalıdır. Yuma aparılan dərinlikdən quyunun iki həcmi miqdarında məhlul çıxana kimi yuma dayanmadan aparılmalıdır. Hələqəvi fəzadan çıxmaqda olan artıq sement məhlulün lülədə hərəkətsiz qalaraq tutuşub quyuda mürəkkəbləşmə yaratmaması üçün yuma zamanı quyudakı kəmərlər fasiləsiz olaraq işçi boru uzunluğunda aşağı-yuxarı hərəkət etdirilməklə tez-tez rotorla fırlandırılmalıdır.

Quyunun divarı və yaxud quyudakı qoruyucu kəmərin daxili divarı ilə qazıma borusunun qıfıl birləşməsinin arasındakı məsafənin az olması yuma zamanı yüksək hidravliki itkilərin çoxalaraq quyuda yuma təzyiqinin artmasına səbəb olur.

Kəmərlərin arxasının sementlənməsindən fərqli olaraq quyuda sement körpüsü qoyulduqda sementləyici boruda başmaq, stop-hələqə, ayırıcı tıxac quraşdırılır. Bu səbəbdən bəzən mürəkkəbləşmələr yaranır.

Dərinliyin çox olması quyuda aparılan yuma zamanı hidravliki təzyiqlik itkisinin çox olduğundan məhlulün məhsuldarlığını artırmaq mümkün olmur. Bu səbəbdən sement körpüsü qoyulduqdan sonra artıq qalan sement məhlulünün yuma ilə tez qaldırılması mümkün olmur. Dərin quyularda göstərilən səbəbdən tez-tez mürəkkəbləşmə və qəzalar baş verir. Baş verən belə qəzalar çox halda quyuların texniki səbəbdən ləğvi ilə nəticələnir.

Cədvəl 8

#### Açıq lülədə qoyulan sement körpüsündə quyunun və qazıma borularının nəzərdə tutulan ölçüləri

Quyunun diametri, mm	Qazıma borusunun diametri, mm	Qazıma qıfıllarının diametrləri, mm	Tərəflər arasındakı məsafə, mm
394	140-127	171-161	127-133,5
343	140-127	171-161	101,5-108
295	127	161	67
269	127	161	30,5
243	127	161	41
216	127	161	27,5
190	114	140	25
161	102-89	127-108	17

Cədvəl 9

#### Qoruyucu kəmərlər içərisində qoyulan sement körpüsündə kəmərin içi ilə qazıma borularının nəzərdə tutulan ölçüləri

Kəmərin diametri, mm	Qazıma borusunun diametri, mm	Qazıma qıfıllarının diametrləri, mm	Tərəflər arasındakı məsafə, mm
324	140-127	171-161	76,5-81,5
299	140-127	171-161	64-69
273	127	161	56
245	127	161	42
219	127-114	161-140	29-39,5
194	114-102	140-127	27-35,5
178	102-89	127-108	25,5-35

#### 19. Qəzalar və onların aradan qaldırılması

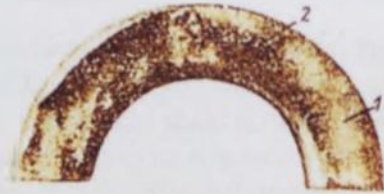
Neft və qaz quyularının qazılması mürəkkəb texnoloji prosesdir. Onun həyata keçirilməsində çoxlu miqdarda müxtəlif növ avadanlıq, alət materiallarından istifadə olunur. Bir çox faktorların təsirində quyuda işləyən qazıma alət və avadanlıqlarla qəza yaranır.

Qazıma və ya qoruyucu kəmərin quyulu lüləsində tutularaq hərəkətsiz olması, onların qırılaraq quyulu lüləsində hissələrinin qalması, müxtəlif alət və hissəciklərin quyuda qalması zamanı qazıma texnoloji prosesin pozulması neft və qaz quyularının tikinti dövründə qəza hesab edilir.

Quyuların qazılmasında baş verən qəzaların qarşısını qabaqcadan almaq və qəza baş verdikdə onu aradan qaldırmaq üçün ümumi əlamətlərinə görə qəzalar qruplaşdırılır. Şərti olaraq qazıma qəzaları baş verən qəzalar aşağıdakı növlərə bölünür: qazıma borusunun elementləri ilə baş verən qəzalar, qazıma və qoruyucu kəmərlərin tutulması, qazıma baltası ilə baş verən qəzalar, qoruyucu kəmərin elementləri ilə baş verən qəzalar, quyudibi mühərriklərlə baş verən qəzalar, quyuya kənar əşyaların düşməsindən yaranan qəzalar və digər qəzalar.



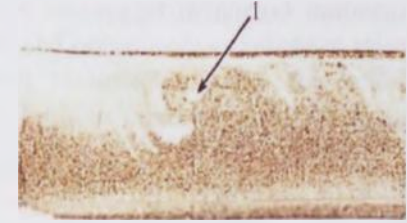
Quyuların qazılmasında qazıma, ağır qazıma və işlək borular, keçiricilər, karbüratorla və dayaqlarda çox tez-tez qəza baş verir. Kəmərlərdə baş verən qəzalar əsasən oxboyu istiqamətində təsir edən dəyişən qüvvələrin təsirindən, metalda əmələ gələn yorulmadan baş verir. Yorulmadan qırılma kəmərdən hiss olunmadan qazıma kəmərlərinin yorulması zamanı boru elementində ultramikroskopik çatlar əmələ gələrək kəsik üzrə genişlənir. Oxboyu titrəyici qüvvələr rotor qazıma üsulu ilə kəsici-döğrayıcı baltalarla yaranan fırlanma zərbələrindən, şaroşkalı baltalarla bərk süxurlarda qazıma aparan zaman şaquli yaranan titrəmələrdən, qazılan süxurun mexaniki xassəsi ətraflı öyrənilmədən qazıma rejiminin düzgün seçilməməsindən, qazıma məhlulunun qazıma kəmərinin içərisində yaratdığı pulsasiyalardan və borunun zavod şəraitində hazırlanan zaman metalın eyni cinsli olmamasından, konstruktiv çatışmamazlıqdan yaranır. Qazıma boruları elementlərinin qırılma xarakterləri aşağıdakı şəkillərdə göstərilir.



Şəkil 32. Borunun qalınlaşdırılmış ucunda qırılma xüsusiyyəti: 1-yorulmadan yaranan çat, 2-tamamilə dağılıma



Şəkil 33. Yiv birləşməsinin yeyilməsi



Şəkil 34. Əzilmə və əmələ gələn çat: 1-əzilmə yeri



Şəkil 35. Burulmadan yaranan qırılma



Şəkil 36. Borunun qaynaq tikişindən qırılması



Şəkil 37. Qazıma borusunda yaranan çat

Qazıma və qoruyucu boruların tutuşması ən mürəkkəb qəza halıdır. Bu növ qəzalar aşağıdakı səbəblərdən baş verir:

1. Quyu-lay sistemində quyu lüləsindəki məsaməli laylarda təzyiqlər fərqi olduqda və kəmərin uzun müddət lülədə hərəkətsiz qalmasından;

2. Quyuda təzahür və ya udulma baş verdikdə hidrostatik təzyiqin dəyişməsindən;

3. Quyu lüləsinin tökülməsi, uçması, daralması və s. hallardan;

4. Qazıma və qoruyucu kəmərlərin quyu divarı ilə arasında kiplənməyə gəlməsindən;

5. Quyuda yaranmış nov sistemində kəmərin pərçimlənməsi, quyuya kənar cisimlərin düşməsindən.

6. Qazıma kəməri gövdəsində çat və deşiklər yaranaraq qazıma aparıldıqda;

7. Sement körpüsü qoyulduqda həlqəvi fəzada sement məhlulunun vaxtından əvvəl tutuşmasından;

8. Qazıma kəmərinin qırılaraq quyuya düşməsindən.

Qazıma kəməri quyu lüləsində tutulduqda tutulmuş qazıma kəmərinə tal sistemi ilə poladın möhkəmlik həddi aşağı qrupdan və divarının qalınlığı ən az olan borunun dartılmaya buraxıla bilən möhkəmliyinə bərabər və ya ondan az olan qüvvə ilə yuxarı çəkmək, tutulmuş dərinlikdən yuxarıdakı qazıma kəmərinin ağırlığı ilə aşağı vurmaqla və fasilələrlə rətor vasitəsilə qazıma kəmərinin tutulmamış hissəsini fırlatmaqla azad etməyə çalışırlar. Yuxarı çəkildikdə qazıma kəmərinə verilən qüvvə kəmərin tutulma qüvvəsindən çox olduqda tutulmuş kəmərdən azad olur.

Qazıma kəmərinin tutulma dərinliyi elektrik ölçü cihazı (İTO) ilə dəqiq təyin olunana kimi təcrübə olaraq tutulma intervalının dərinliyi xarici diametrlə və divarının qalınlığı eyni olan qazıma boruları üçün aşağıdakı asılılıqla hesablanır:

$$L = 1,05 \frac{EF}{P_2 - P_1} \Delta l$$

burada,  $L$  – kəmərin azad hissəsinin uzunluğu, sm;  $E=2,1 \cdot 10^4$  kq/sm<sup>2</sup> polad materialı borunun elastiklik moduludur (Yunq modulu);  $F$  – borunun en kəskin sahəsi, sm<sup>2</sup>;  $P_1$  – qazıma kəmərinin tu-

tulmadan əvvəlki çəkisi, kq;  $P_2$  – qazıma kəmərin yuxarıya çəkilən qüvvədir, kq;  $\Delta l = P_2 - P_1 = P$  qüvvəsindən elastiki uzanmadır, sm; 1,05 – qıfıl birləşmələrinin sərtliyini nəzərə alan əmsəldir.

Qazıma kəmərinin tutulmasının aradan qaldırılması üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur: neft, su, turşu hövzələrinin qoyulması yaxud detonasiya yaradan partlayıcı şnur kəmərin içərisi ilə tutulma dərinliyinə buraxıb qazma kəmərinə bir neçə dövr solə fırlatdıqdan sonra şnur partladılaraq qazma kəmərin tutulma dərinliyindən açıb qaldırıldıqdan sonra quyudakı tutulmuş boru arxasını frezerləmə aparmaqla sol yivli qazıma boruları ilə hissə-hissə açaraq qaldırılır.

**Qazıma kəmərinin nov sistemində pərçimlənməsindən yaranan qəza.** Lüləsində əyrilik bucağı olan quyularda əmələ gəlmiş nov sistemi quyu lüləsi ilə birləşərək, mərkəzləri onun mərkəzindən xeyli məsafədə, diametrləri qazıma kəmərinin qıfıl birləşmələri və qazıma kəmərinin aşağı hissəsindəki elementlərin diametrlərindən bir qədər çox olan birləşmiş sistemdir.

Bu sistem quyu lüləsindəki əyrilik və azimut bucaqlarının müxtəlif müstəvilərdə dəyişməsi, qazıma kəmərlərinin qaldırılıb-endirmə tezliklərinin sayının artması, kəsilişdəki süxurların möhkəmliklərinin dəyişməsi və qazıma kəmərinin qıfıl birləşmələrinin quruluşunun təsirindən yaranır. Qazıma kəməri quyu lüləsinin əyrilik bucağı əmələ gəlmiş hissəsindəki quyu azimutunun əks istiqamətində daimi olaraq hərəkət etdiyindən yaranan nov sisteminin dərinləşməsi artır. Nov sisteminin dərinləşməsi sürətinin artmasına təsir edən əsas amillərdən biri də lülədə əyilmə dərinliyindən aşağıda olan qazıma kəməri hissəsinin ağırlığından yaranan sıxıcı qüvvənin qiymətidir. Qazıma kəmərinin aşağı hissəsinin ağırlığından əmələ gələn sıxıcı qüvvə yaranan nov sisteminin səthinə perpendikulyar olaraq əyrilik bucağının qiymətindən asılı olur. Sıxıcı qüvvə aşağıdakı kimi hes

$$F_s = Q_a \sin \alpha$$

Burada,  $Q_a$  – qazıma kəmərinin əyrilik baş vermiş dərinlikdən aşağıda olan hissəsinin ağırlığıdır;  $\alpha$  – nov yaranan intervalın əyrilik bucağıdır.

Nov sisteminin dərinləşərək quyu lüləsindən uzaqlaşmasının səbəblərindən biri də qazıma borularının qıfıl birləşmələrindəki mufta hissəsinin aşağı ucunun konstruktiv quruluşudur. Hal-hazırda quyuların qazılmasında istifadə edilən qazıma borularının qıfıl birləşmələrinin mufta hissəsinin aşağı ucu  $90^{\circ}$  bucaq olduğundan qazıma kəməri quyuya buraxan zaman oturduğu nov sisteminin divarını sıyraraq böyük hissəciklərlə qoparır. Nəticədə yumşaq süxurlarda nov sistemlərinin dərinləşməsi sürətlə artır. Eyni zamanda quyu lüləsindəki süxurlara daxil olan "azad" su süxurlara keçərək onların möhkəmliyini azaldığından qazıma borularının qıfıl birləşmələri vasitəsilə nov sisteminin dərinləşmə sürəti artır.

Quyunun qazılma müddəti artdıqca, eyni geoloji şəraitdə əyri-lik bucağı olan quyularda yaranan nov sisteminin mərkəzi quyu lüləsi mərkəzindən uzaqlaşmasına baxmayaraq qazıma kəməri daimi olaraq nov sistemində hərəkət edir. Qazıma kəmərinin aşağı hissəsi (QKAH) quyu lüləsi səthində öz diametrlərinə müvafiq diametrdə nov sistemləri yaradır. QKAH-nin sıxıcı qüvvəsinin qiymətinin az olması və onların kəsici hissələrinin olmaması nəticəsində yaratdıqları nov sistemi böyük dərinliyə malik olmadığından quyu lüləsi ilə bitişik olur.

Quyuda qaldırıcı-əndirmə əməliyyatı aparan zaman müvafiq olaraq qazıma baltası quyu lüləsi ilə, QKAH və qazıma kəməri yaratdıqları novlarla hərəkət edirlər. Beləliklə, qazıma kəmərinin mövcud quruluşuna uyğun hərəkət trassı yaranır. Quyu lüləsində və ya qazıma kəməri quruluşunda dəyişiklik olmadıqda nov sistemində mürəkkəbləşmə baş vermir. Qazıma kəməri quruluşundakı elementlərin diametrlərinin artırılması hərəkət trassının pozulmasına səbəb olduğundan kəməri quyudan qaldıran zaman dartılmalar və bir çox hallarda isə pərçimlənmələr yaranır.

Quyuy lüləsində əmələ gəlmiş nov sistemlərində yaranan mürəkkəbləşmələrin baş verməməsi üçün onların dağıdılması vacibdir. Lakin uzun illər ərzində aparılan texniki və texnoloji tədbirlər vasitəsilə nov sisteminin ləğv edilməsi mümkün olmamışdır.

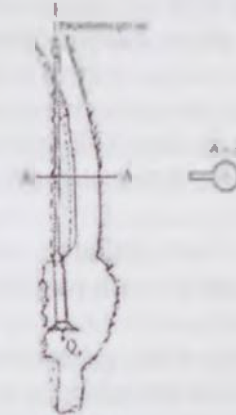
Məili və ya əyri-lik bucağı olan şaquli quyuların qazılmasında quyu lüləsində nov sisteminin mövcudluğunu qəbul edərək quyuda

dartılma və pərçimlənmələrin baş verməməsi üçün kimyəvi reagentlərdən istifadə edərək quyu lüləsinin diametrini sabit saxlamaqla yanaşı qazıma kəməri elementlərinin işlədilər diametrləri artırılmamalıdır.

Quyularda qazıma aparan zaman baş verən bir çox mürəkkəbləşmələr nəticəsində quyu divarının tökülməsi səbəbindən quyu lüləsində kahlar əmələ gəlir, quyu lüləsinin nov sistemi olan intervalllarında kahların yaranması labüdü olaraq mürəkkəbləşməyə gətirib çıxarır. Bu cür intervallarda əmələ gələn kahların uzunluğu QKAH-ın uzunluğundan çox olduqda, o öz ağırlığından quyunun aşağı divarına sıxılır.

Diametri böyük olan QKAH qazıma qıfıllarının yaratdığı nisbətən kiçik ölçülü nov sistemə dartılaraq pərçimlənir. Əmələ gəlmiş bu qəzani ləğv etmək üçün qazıma kəmərinin yuxarı hissəsinin ağırlıq qüvvəsi ilə aşağı istiqamətdə "vurmaq" lazımdır. Təcrübə göstərir ki, qazıma kəməri pərçimlənmədən azad etmək üçün aşağı istiqamətdə vurulan ağırlıq qüvvəsinin qiyməti pərçimlənmə aparılan qüvvənin qiymətindən  $10 \div 15$  dəfə çox olmalıdır.

Pərçimlənmə dərinliyindən yuxarıda olan qazıma kəmərinin ağırlıq qüvvəsi az, dartılmaya olan ehtiyat əmsalı isə 1,3-dən çox olduqda, yumşaq süxurlarda baş vermiş pərçimlənməni yuxarı dartmaqla ləğv etmək olur.



Şəkil 38. Nov sistemində QKAH pərçimlənməsi

Bir çox hallarda nov sistemində pərçimlənmiş qazıma kəmə-rini qəzadan çıxarmaq mümkün olmadıqda onu nov sisteminin içə-risindən açaraq açılmış hissəsi quyudan qaldırılır. Sonra pərçimlə-nərək quyuda qalmış kəmə-r hissəsinin yanından təkrar işləməklə aşağı keçərək quyuda qazıma işinin aparılması davam etdirilir. Bir çox hallarda qazıma məhlulunun tərkibində olan "azad" su, pərçim-lənmə baş vermiş intervalda süxura daxil olaraq onun möhkəmliyi-nin azaltması nəticəsində pərçimlənmə qüvvəsi azalır. Bunun nəti-cəsində quyu divarında qalmış QKAH öz ağırlığı nəticəsində pər-çimlənmədən azad olaraq quyu lüləsinə düşür. Onun quyudan qal-dırılması çətinlik yaratmır.

Quyuların qazılması zamanı borularının qıfıl birləşmələrinin diametrləri uyğun olaraq 146, 155, 161, 172 və 178 mm olduğun-dan quyu lüləsində əmələ gələn nov sisteminin diametrləri göstəri-lən diametrlərdən bir qədər böyük olur.

Müəyyən edilmişdir ki, baş verən pərçimlənmə, quyuya buraxıl-an və ya qaldırılan boru kəməri muftasının diametrinin  $D_m$  əmələ gəlmiş nov sistemi diametrinə  $d_n$  olan nisbətindən asılıdır. Belə ki,  $D_m/d_n=1,05-1,25$  olduqda pərçimlənmə çox təhlükəli olur,  $D_m/d_n=1,25-1,35$  olduqda isə nisbətən az təhlükəli olur. Pərçimlənmə təhlükəsi yaranmaması üçün  $D_m/d_n=0,9-1,05$  və yaxud  $1,35$ -dən çox olmalıdır.

Lökbatan, Quşxana və Puta sahələrində qazılan quyuların əyil-mə intervallarında əmələ gələn mürəkkəbləşmələrin araşdırılması göstərilən əmsalların çox faydalı olduğunu təsdiq etmişdir.

Zərurət nəticəsində qazıma kəmə-rini quyu lüləsinə endirəndə, yəni QKAH-nın quruluşunda dəyişiklik aparılan zaman diametrlər fərqi-nin artıb azalmasında  $D_m/d_n$  əmsalının qiymətini nəzərə almaq lazımdır.

Qazıma kəmə-rini quyudan qaldıran zaman quyu lüləsində əmələ gəlmiş nov sistemində kəmə-rin pərçimlənməməsi üçün aşağıdakı tədbirlər görülməlidir:

- Quyu lüləsində kahlarn əmələ gəlməməsi üçün qazıma məhlu-lunun parametrlərini elə seçmək lazımdır ki, o quyu lüləsinin tökül-məyə qarşı möhkəmliyini təmin etsin və su verməsi minimum olsun.

- Sıxıcı qüvvənin artmasının təsiri nəticəsində əmələ gələn nov sisteminin yaranma sürətini azaltmaq üçün qazıma borularının qıfıl birləşməsinin mufta hissəsinin aşağısında  $90^\circ$  bucaq altında olan hissəni ləğv etmək lazımdır.

- Qazıma kəmə-rini quyudan qaldıran zaman nov əmələ gəlmə-si ehtimal olunan dərinliklərdə kəmə-rin qaldırılma sürəti elə seçil-məlidir ki, nov sisteminin tökülərək kəmə-r əmələ gəlmiş intervalında dartılma baş verdikdə qazıma kəmə-ri nov sistemə dartılaraq pər-çimlənməsin.

- Qazıma kəmə-rinin quruluşunda zərurət nəticəsində dəyişik-lik edən zaman pərçimlənmə əmsalı  $D_m/d_n$  nəzərə alınmalıdır.

**Qoruyucu kəmə-r quyu lüləsinə endirildikdə baş verən qə-zalar.** Quyu lüləsindəki kəsilişdə olan layların geoloji xüsusiyyət-lərindən və qazılan quyunun dərinliyindən asılı olaraq quyuya bu-raxılacaq qoruyucu kəmə-rlərin sayı və dərinliyi birgələşmiş təzyiq-lər qrafiki əsasında müəyyən edilir. Kəmə-rlərin buraxılma interval-larını qazan baltanın diametri və kəmə-r arxasında sement məhlulu-nun qalxma hündürlüyü quyunun işçi layihəsində müəyyən edilir.

Qoruyucu kəmə-rləri quyuya buraxdıqda o, bir neçə qüvvənin təsirinə məruz qalır. Bunlardan biri oxboyu qüvvə olub, aşağıdakı hallarda yaranır: boruların öz ağırlığından yaranan dartılma qüvvə-si, quyudakı qazıma məhlulunun sıxlığından onun çəkisinin azal-ması, kəmə-rə quyu lüləsinin divarı arasındakı sürtünmə qüvvəsi, kəmə-rə qazıma məhlulu arasındakı oxboyu inersiya qüvvəsi, quyuda yuma aparan zaman yaranan hidrodinamik oxboyu qüvvə, quyu lüləsində əyrilik bucaqlarının dəyişməsindən yaranan əyici moment və kəmə-rin daxili və xaricində olan qazıma məhlulunun sıxlıqları fərqi-dən yaranan təzyiq. Hidrodinamik təzyiqdən təsir edən ox-boyu yük həmişə sıxıcı qüvvə olur.

Qoruyucu kəmə-r quyu lüləsində hərəkət edərkən ona sürtünmə və inersiya qüvvələri təsir edir. Kəmə-r yuxarı qaldırıldıqda bu qüv-vələr dartıcı, aşağı hərəkət etdikdə isə sıxıcı qüvvə olurlar. Təcrübə göstərir ki, şaquli quyu lüləsində kəmə-r hərəkət edərkən ondakı ox-boyu qüvvə dəyişməyərək kəmə-rin ağırlıq qüvvəsinə bərabər olur.

Quyu lüləsi maili olduqda isə, onun əyrilik bucağının intensivliyinin artması, azimut bucağının dəyişməsi, inhirafın artması, açıq lülədəki məsaməli layların ümumi qalınlıqlarının artması və quyu divarı ilə kəmərin xarici divarı arasındakı məsafənin az olması səbəbindən kəmərin quyuda hərəkət istiqamətindən asılı olaraq oxboyu qüvvə dəyişir. Qoruyucu kəmərlər yuxarıya hərəkət etdirildikdə, oxboyu qüvvə artır, aşağı hərəkət etdirildikdə isə azalır. Aparılmış müşahidələr zamanı müəyyən edilmişdir ki, qoruyucu kəmərlər yuxarıya qaldırılan zaman oxboyu yükün artımı, onun endirilməsi zamanı yaranan azalmasına təxminən bərabər olur.

Müəyyən edilmişdir ki, quyu divarında sürtünmə əmsali  $\mu=0,25$ , təcilin qiyməti  $w=0,2$  m/san olduqda və maili quyu lüləsində əyrilik  $30^\circ$  olduqda kəmərin qaldırılması zamanı onda yaranan oxboyu qüvvə kəmərin ağırlıq qüvvəsinin 25 %-i qədər artır.

Qoruyucu kəmərlər aşağıdakı səbəblərdən qəzaya uğrayır: sınaq vaxtı daxili təzyiqin təsirindən (hidravliki hənətkliyi yoxlanan zaman, quyuda açıq fontan baş verdikdə, sementləmə aparıldıqda və s.); xarici əyici təzyiqin təsirindən (kəmərlər arxasında hidrostatik və hidrodinamik təzyiqin artırılması, kəmərin böyük sürətlə quyuya buraxılması, kəmərlər arxasında axmaya meyilli dağ təzyiqinə malik layların olması, boruların qalınlığının texnoloji proseslərdən yeyilərək azalması, kəmərlər quyuya endirən zaman boruların yiv birləşmələrinin axıra qədər bağlanılmaması və s.) və oxboyu qüvvənin artaraq boruların kritik dartılma qüvvəsindən çox olduqda.

Quyuların qoruyucu kəmərlə möhkəmləndirilməsində baş verən qəzalar aşağıdakılardır: quyu lüləsinin tutulması, kəmərin yiv birləşməsindən aralanması, kəmərin gövdəsindən qoparaq aralanması, kəmərin quyuya "uçaraq" düşməsi, kəmərin əzilərək quyu lüləsinin bağlanması, sementləmə zamanı baş verən qəzalar.

**Qoruyucu kəmərin quyu lüləsində tutulması** geoloji kəsilişdə dəyənətliyi az olan süxurlarda (gillərdə, gillil qumlarda, çətli və tektonik pozuntuya məruz qalmış süxurlarda və s.) quyu lüləsində baş verən daralma, tökülme, uçma və horizontlardakı izafi təzyiqlər səbəbindən yaranır.

Təcrübədə tez-tez müşahidə olunan kəmərin tutulmaları quyu lüləsində yaranan nov sistemində kəmərin pərçimlənməsindən, kəmərin sərtliyinin quyu lüləsindən keçmə müqavimətindən çox olması səbəbindən pərçimlənməsindən, məsaməli horizontlarda olan izafi təzyiqdən, açıq lülədə kəmərlər arxasında yuma aparan zaman qazıma məhlulun sürətinin çox olması səbəbindən kəmərlər arxasında kəmərlərin yaranmasından, quyuda udulma gedərkən quyu lüləsində baş verən uçmadan, kəmərlər quyudan qaldırılan zaman baş verən su-qaz-neft fontanından və s. baş verir. Göstərilən qəzalar qazıma aparılmış sahələrin əksəriyyətində baş vermişdir.

**Kəmərin yiv birləşməsindən aralanması** quyuya buraxan boruların yiv birləşmələrinin qazıma briqadası tərəfindən və boru muftalarının zavod tərəfindən boruya keyfiyyətsiz bağlanması səbəbindən baş verir. Quyu lüləsinə kəmərlər buraxan zaman buruq işçiləri yiv birləşmələrini ayri bağlayaraq və yiv birləşmələrini normadan çox momentlə sıxılaraq möhkəmləndirdiklərindən yiv sapları deformasiyaya uğrayır. Bir çox hallarda boruları bir-birinə bağlayan zaman momentölçən cihaz olmadığından qazıma briqadası yiv birləşmələrini bağlayan zaman normadan artıq momentlə yiv birləşməsin sıxdıqlarından muftada artıq gərginlik yaranaraq borunun muftunda çatlar əmələ gəlir və bəzən isə yiv birləşmələri tam bağlanılmayaraq quyuya buraxılır.

Zavod tərəfindən texniki norma tələbatına uyğun olmadan birləşdirilmiş boru muftaları boruların hidravliki yoxlanması zamanı borudan aralanır. Bir çox hallarda isə muftanın borudan aralanması quyuya buraxılmış və arxası sementlənmiş qoruyucu kəmərlərdə baş verir. Kəmərin yiv birləşməsindən baş verən aralanma quyu lüləsində olduqda birləşmədən aşağıdakı kəmərlər hissəsi ayrılaraq quyu dibinə "uçur". Bu çox təhlükəli qəza halıdır. Bu növ qəza Xərəzira və Tərsdollar, Qaradağ sahələrində 140, 146, 168, 245 mm diametrlili kəmərləri quyuya buraxan zaman baş vermişdir. Kürsəngi, Lökbatan və Qaradağ sahələrində qazılmış quyu lüləsi texniki kəmərlə möhkəmləndirilərək qazıma aparılan zaman elektrik ölçüləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, diametrləri 299, 273, 245 mm olan qoruyucu kəmərin bir hissəsi ayrılaraq quyu lüləsində

aşağı sürüşmüşdür. Bunun nəticəsində kəmərin hissələri arasında açıq lülə - "pəncərə" yaranmışdır. Bir çox hallarda aşağı sürüşmüş kəmərin hissəsinin yuxarı ucu quyuya lüləsinin kəhlər olan intervalına düşdüyündən onun yuxarı ucu əyilərək lüləni bağladığından qəza yaratmışdır. Bu səbəbdən qazıma kəmərinə quyuya endirmək mümkün olmamışdır.

**Kəmərin gövdədən qoparaq aralanması** Quyuya lüləsində tutulmuş kəməri azad etmək məqsədilə onu böyük oxboyu yüklə yuxarı çəkəndə və fasiləsiz olaraq kəmərin tutulmamış hissəsini yuxarı-aşağı hərəkət etdirməklə lülədə olan dərin kahda kəmərin ağırlığından gövdəsinin əyilərək qırılması baş verir.

Kalmaz sahəsində dərinliyi 2465 m olan quyuya diametri 146 mm istismar kəməri buraxıldıqdan sonra baş vermiş qəzanı aradan qaldırmaq üçün kəmərin yuxarı-aşağı hərəkət etdirilmişdir. Bu zaman 985 m dərinlikdən kəmərin qırıldığından quyuya ağzına qaldırılmışdır. Quyuya ağzında müəyyən edilmişdir ki, boru yiv birləşməsindən 5,2 m aşağıda borunun gövdəsindən əyilərək qırılmışdır. Kəmərin qırılaraq quyuda qalan ucu əyilərək lülədəki kahıya söykəndiyindən qəzanı ləğv etmək mümkün olmamışdır.

**Kəmərin quyuya dibinə "uçaraq" düşməsi** qaynaqla quyuya buraxılan kəmərlərdə tez-tez baş verir. Bu növ qəza yivləri düzgün bağlanmamış boruları quyuya buraxdıqca yiv birləşməsinin quyuya lüləsində aralanmasından və yaxud yiv birləşmələri ayrı bağlanmış borunu rotordakı paz tutucusundan azad edən anda baş verir. Bu növ qəzalar Səngəçal, Qaradağ, Puta sahələrində 168, 273, 299, 324 mm diametrlə kəmərlərin quyuya endirilməsində baş vermişdir. Quyuya kəmərin "uçaraq" düşdükdə ucuna üç kürəli balta bağlanmış qazıma kəməri quyuya endirilərək quyuya "uçmuş" kəmərin yuxarı ucunun dərinliyi müəyyən edilir. Sonra kəmərin daxilinə öz ölçüsünə uyğun üç kürəli balta buraxılaraq onun quyuya dibinə olan zərbədən əzilməsi müəyyən olunur. Kəmərin içəri diametri öz tamlığını saxlayıbsa (əksər hallarda kəmərin əzilməsi), qoruyucu borunun ikinci hissəsi quyuya endirilən birinci hissə ilə bağlandıqdan və aparılan sementlənmədən sonra quyuda qazıma işləri aparılır.

**Qoruyucu kəmərin əzilməsi** çox mürəkkəb qəza hesab olunur. Bu növ qəza qoruyucu kəməri quyuya buraxan zaman hər 100-120 m dərinlikdə kəmərin içərisi qazıma məhlulu ilə doldurulmadıqda, quyuda açıq qaz fontanı baş verdikdə, quyuya kəsilişində təzyiqi dağ təzyiqinə bərabər olan lay sürüşdükdə, tektonik hadisələr baş verdikdə yaranır.

Kəməri quyuya buraxan zaman kəmərdə əzilmə baş verdikdə buraxılan kəmərin hissəsi quyuya ağzına qaldırılaraq əzilmiş boru yenisi ilə əvəz olunur. Quyuda açıq fontan nəticəsində və yaxud tektonik pozğunluğun təsiri ilə quyudakı kəmərin əzildikdə, əzilmiş intervalda xüsusi opravka və rayberlərin köməyi ilə əzilmiş kəmərin daxilə diametri bərpa edildikdən sonra quyuda qazıma işləri davam etdirilir. Bəzən isə həmin interval kəmərin üstü kəmərlə möhkəmləndirilir. Quyuda lay sürüşməsindən lülə içində həmin quyuya texniki səbəbdən ləğv edilir.

**Sementlənmə zamanı baş verən qəzalar** əsasən normativ tələblərin yerinə yetirilməməsi səbəbindən baş verir. Bu növ qəzalar sement məhlulunun kəmərin içərisində qalaraq daşlaşması, sementlənmənin sonunda sementlənmə təzyiqinə nəzarət edilməməsi səbəbindən təzyiqin qalxaraq kəmərin tamlığının pozulması, sementlənmə qurtardıqdan və sement daşının bərkiməsi zamanı kəmərin içərisində və onun xaricində yaranan təzyiqlərin nəzarətdə saxlanılmaması səbəbindən baş verir. Quyunun qazılmasında ən mürəkkəb mərhələ quyuya buraxılmış kəmərin sementlənməsidir. Bu prosesin həyata keçirilməsi ilə müxtəlif xidmət sahələri, çoxlu miqdarda aqreqat və xüsusi maşınlar, mütəxəssislər və buruq işçiləri məşğul olurlar. Quyunun əvvəlcədən hazırlanmış sementlənmə planına və sementlənmə texnologiyasına əməl edilməsi sementlənmənin aparılmasında çox vacibdir. Sementlənmənin bütün mərhələlərinə olan ciddi nəzarətə baxmayaraq bəzən qəzalar baş verir.

Dənizdə Xərə-Zirə, Bulla Adası, Ələt dəniz və quruda Qaradağ, Lökhatan, Kürsəngi, Tərsədlər yataqlarında quyuya buraxılan 146, 168, 219 və 245 mm diametrlə boruların sementlənməsi zamanı quyuya vurulan sement məhlulunun tez tutuşması, bəzi hallarda isə baş verən mürəkkəbləşmələr (sementlənmə zamanı quyuya ve-

rilən elektrik enerjisinin kəsilməsi, gözlənilmədən dənizdə güclü küləyin baş vermə səbəbindən üzərinə sementləyici aqreqlər yığılmış gəminin buruqdan uzaqlaşması, müxtəlif diametrləri və müxtəlif profilli yivli boruları birləşdirən keçiricinin daxili diametrindən sement kəpəcinin keçməməsi və s.) səbəbindən kəmərin içərisində sement məhlulu daşlaşaraq quyuda qəza yaradır.

Quyuların qoruyucu kəmərlə möhkəmləndirilməsi üçün qazılmış quyuların hazırlanma planı tərtib olunur. Bu plana əsasən qazılmış quyuların lüləsində əvvəlcə elektrik ölçü işləri aparılır. Aparılmış ölçü işləri ilə açıq lülədəki layların keçiricilikləri, müqavimətləri, əyrilik parametrləri, bütün dərinliklərdə quyuların diametrlərinin ölçüləri və temperaturları ölçülür. Aparılmış elektrik ölçü işlərinə uyğun olaraq qazılma kəmərinin aşağı hissəsinə yığılmış mərkəzləşdiricilər və üç kürəli qazılma baltasından ibarət olan QKAH düzümlü ilə quyuların lüləsinin daralmış intervallarında təkrar işləmə aparılır. Təkrar işləmə aparılan zaman qazılma məhlulunun bütün parametrləri tələb olunan normada olmalıdır. Qoruyucu kəmərin quyuların lüləsində oturmada sərbəst keçməsinə təmin etmək üçün QKAH yığılmış mərkəzləşdiricilərin diametrləri seçildikdən sonra 3-4 dəfə ardıcıl olaraq onların aralarındakı məsafəni azaldaraq qazılma baltasına yaxınlaşdırmaqla QKAH-nin sərtliyini artıraraq onun sərtliyini quyulara buraxılan kəmərin sərtliyinə çatdırmaq lazımdır.

Quyuların lüləsinin hazırlıq planında nəzərdə tutulan tədbirlər başa çatdıqdan sonra quyuların lüləsinin faktiki vəziyyətini öyrənmək üçün əlavə olaraq quyulara elektrik ölçü işləri aparılır. Qoruyucu kəmərin quyuların lüləsinə buraxılması üçün "Kəmərin buraxılması" planı hazırlanır. Bu planda qoruyucu və istismar kəmərlərinin quyuların lüləsində tutulmasının qarşısını almaq üçün aşağıdakı tədbirlər nəzərə alınmalıdır:

-Quyuların lüləsində aparılan təkrar işləmənin sürəti 50 m/saat çox olmamalıdır.

-Qazılma məhlulunun parametrləri geoloji texniki naryadın tələblərinə cavab verməlidir və qazılma məhlulunda kalsium ionlarının miqdarı 300 mq/l az olmamalıdır.

-Pərçimlənmə baş verməməsi üçün quyulara buraxılan qoruyucu kəmərin muftasının və digər elementinin, diametri quyuların lüləsində əmələ gəlmiş novun diametrindən 1,35 dəfədən çox və yaxud 0,93 dəfədən az olmalıdır.

-Qoruyucu kəmərlər quyulara endirilən zaman açıq lülədə yuma aparılması lazım gəldikdə qazılma məhlulunun sərfini elə seçmək lazımdır ki, kəmərlər arxasındakı məhlulun qalxma sürəti qazılma zamanı qazılma kəmərinin arxasında qazılma məhlulunun qalxma sürətindən çox olmasın.

-Quyulara endirilən kəmərin içərisi hər 100-120 m-dən bir qazılma məhlulu ilə doldurulmalıdır.

**Qoruyucu kəmərlər açıq lülədə yuyulduqda baş verən qəza.** Qoruyucu kəmərləri quyulara endirilən zaman baş verən qəza və mürəkkəbləşmələr (oturmalar, dartılmalar, quyulara qazılma məhlulunun çıxmasının azalması və s.) quyuların açıq lüləsində yuma aparılan zaman işçi təzyiqin artaraq məhlul dövrəsinin kəsilməsi səbəbindən baş verir. Qazılan quyuların dərinliklərinin artması nəticəsində açıq lülədə olan laylar müxtəlif fiziki-kimyəvi xassəyə malik olurlar və bu laylar quyuların lüləsində təxminən eyni şəraitdə olduqlarından onlarda baş verən dəyişikliklər bir-birindən fərqli olur. Bu səbəbdən lülədə yaranan mürəkkəbləşmələrin sayı artır. Quyuların lüləsi trasında əyrilik bucağı və azimut bucağının qeyri-səlis dəyişməsi, kəmərlər quruluşundakı elementlərdəki çatışmazlıqlar, kəmərin quyuların lüləsinə endirilmə rejiminin pozulması kəmərin qəzaya uğramasına səbəb olur.

Qoruyucu kəmərləri layihə dərinliyinə endirmək üçün əvvəlcədən xüsusi tədbirlər planı işlənib hazırlanaraq həyata keçirilir. Hazırlanan planda bəzi amillərin nəzərə alınmaması və yaxud hazırlanmış planın düzgün yerinə yetirilməməsi səbəbindən qoruyucu kəmərlər açıq lüləyə endirildikdə baş verən oturmalar və yaxud həlqəvi fəzadan çıxan qazılma məhlulunun azalması kəmərin tutulma ehtimalını artırır. Bu səbəbdən qoruyucu kəmərin endirilməsi dayandırılır və baş vermiş mürəkkəbləşməni aradan qaldırmaq üçün quyulara yuma aparılır. Yuma aparıldıqdan bir qədər sonra yuma təzyiqi getdikcə

artır və qoruyucu kəmərin aşağı-yuxarı hərəkətində oturma və dartılmaların qiyməti artmağa başlayır. İşçi təzyiqlə artaraq maksimum qiymətə çatır, həlqəvi fəzadan qazıma məhlulunun dövrəni kəsilir, qazıma nasosunda qoyulmuş "qoruyucu" dağılaraq sirdən çıxır və qoruyucu kəməri quyuda tutulduğundan - onun aşağı-yuxarı hərəkəti mümkün olmur. Açıq quyular lüləsində az təzyiqli məsələli və yaxud çatlı horizontlar olduqda kəmərdə yuma aparıldıqda işçi təzyiqlə artması həmin horizontlarda qazıma məhlulunun udulmasına səbəb olur. Məhlulun udulması baş verdikdən sonra təzyiqlə artması dayanır və həlqəvi fəzadan məhlul dövrəni kəsilir. Quyuda udulma təzyiqlənin qiyməti çox olmadıqda tutulmuş qoruyucu kəməri çox böyük olmayan əlavə oxboyu yüklə yuxarı dartaraq quyudan qaldırmaq olur. Cəfərli, Qalmaz, Tərsdöllər və Naftalan yataqlarında qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, qazıma zamanı həlqəvi fəzada qazıma məhlulunun qalxma sürəti 0,35-0,88 m/s çox olur. Bu səbəbdən qazıma zamanı quyular dibində dağılaraq qoparılmış və quyular divarından tökülərək quyuya düşmüş böyük həcmli süxur hissəciklərini yuma zamanı quyular lüləsindəki qazıma məhlulunun kiçik sürəti ilə qaldıra bilmədiyindən onlar quyular divarındakı kəhlərlə toplanırlar.

Qazıma zamanı quyudan çıxan süxur hissəciklərinin quyular divarındakı kəhlərlə toplanmasına təsir edən amillərdən biri də qazımanın rotor üsulu ilə aparılmasıdır. Quyular rotor üsulu ilə qazıldıqda qazıma məhlulu qaldırılan süxur hissəciyinin ümumi hərəkət sürəti, süxur hissəciyinin dairəvi fırlanma sürətilə qalxma sürətini həndəsi cəminə bərabər olur.

$$v = \sqrt{v_r^2 + v_q^2}$$

burada,  $v_q$  - hissəciyinin yuxarı qalxma sürəti;  $v_r$  - hissəciyinin dairəvi fırlanma sürətidir.

Qazıma baltası ilə quyular dibindən qoparılmış süxur hissəciyi qazıma məhlulu ilə birlikdə baltanın dövrlər sayına uyğun sürətilə fırlandığından hissəciyin quyular divarına yönəlmə sürəti aşağıdakı kimi olur:

$$v_r = \frac{\omega D}{2}$$

burada,  $\omega$  - bucaq sürətidir ( $\omega = 2\pi n$ );  $D$  - quyuların diametridir.

Dairəvi sürəti  $v_r$  olan süxur hissəcikləri quyular divarında yaranmış kəhlərlə yönələrək orada toplanırlar.

Müəyyən edilmişdir ki, həlqəvi fəzada qazıma məhlulunun qalxma sürəti 0,6 m/s -dən az olduqda quyudakı böyük ölçülü süxur hissəcikləri ağır qazıma borusunun yuxarisində toplanaraq qazıma məhlulunun hərəkəti nəticəsində yuxarı-aşağı hərəkət edərək quyular ağzına qalxmır. Quyuların diametri və qazımanın mexaniki sürəti çox olduqda quyular dibində toplanan süxur hissəciklərinin qatılığı artaraq kəhləci halına düşür. Quyular qazıma məhlulu ilə qaldırılan kəhləci həlqəvi fəzada olan gil qabıqlarını özünə birləşdirərək gil-şlam kəhləci şəklində 20-30 m uzunluğunda quyular ağzına qalxaraq nov sistemini doldurur. Bu səbəbdən quyular qazıma məhlulu ətrafına dağılaraq itir. Gil - şlam tıxacının əmələ gəlməsi Xərə - Zirə, Tərsdöllər, Naftalan və Qalmaz qazıma sahələrində 50-900 m dərinlikdə qazıma aparılan zaman müşahidə olunmuşdur.

Təcrübə ilə müəyyən edilmişdir ki, quyular dibindən doğranaraq qoparılmış orta ölçülü süxur hissəciklərini yer üzərinə qaldırmaq üçün qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada qalxma sürətini 0,65 m/s çox etməsi kifayət edir. Quyular divarında yaranmış kəhlərlə toplanmış böyük ölçülü süxur hissəciklərinin qaldırılması üçün qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada qalxma sürəti 1,15 m/s -dən çox olmalıdır.

Qoruyucu kəmərləri açıq quyular lüləsinə buraxılan zaman quyular yuma aparıldıqda həlqəvi fəza sahəsinin azalması nəzərə alınmır və qazıma zamanı quyular istifadə olunan qazıma məhlulunun məhsuldarlığı azaldılmadan yuma aparılır.

Bu səbəbdən kəməri arxasındakı həlqəvi fəzada qazıma məhlulunun sürəti qazıma zamanı olan sürətdən 1,4-2,6 dəfə çox olur. Nəticədə kəhlərlə toplanmış müxtəlif ölçülü süxur hissəcikləri kəhlərləndən çıxaraq quyular lüləsində hərəkət etdikcə divarda əmələ gəlmiş gil qabıqları ilə birləşərək möhkəmlənib tıxac yaratmaqla qoruyucu kəmərin arxasını bağlayır. Yaranmış gil-süxur tıxacı atqı xəttində təzyiqlə artması ilə kəməri arxasında sıxılaraq yuxarı hərəkət edə bilmir.



**Qazıma zamanı intervallar üzrə həlqəvi fəzada qazıma məhlulunun faktiki qazıma sürətləri**

Qazıma sahələri	Qazıma intervalları, m	Qazıma baltalarının diametri, m	Qazıma borusunun diametri, m	Qoruyucu kəmərin diametri, m	Qazıma məhlulunun məhsuldarlığı, m <sup>3</sup> /s	Qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada qalxma sürəti, m/s	
						Qazıma vaxtı, m/s	Qoruyucu kəməri buraxılana qədər, m/s
Cəfərli	400-2700	0,2953	0,127	0,2445	0,036	0,65	1,67
	2700-3900	0,2159	0,127	0,1683	0,021	0,88	1,46
Qalmaz	50-600	0,3937	0,127	0,3239	0,044	0,40	1,12
	600-1800	0,2953	0,127	0,2445	0,036	0,66	1,67
	1800-2200	0,2159	0,127	0,1461	0,021	0,88	1,06
Tarsdallər	50-600	0,4445	0,127	0,3239	0,050	0,35	0,69
	600-1900	0,2953	0,127	0,2445	0,036	0,65	1,67
	1900-2900	0,2159	0,127	0,1778	0,021	0,88	1,78
	2900-3050	0,151	0,089	0,1143	0,011	1,11	1,43
Naftalan	50-900	0,4445	0,127	0,3239	0,050	0,35	0,69
	900-2550	0,2953	0,127	0,2445	0,036	0,65	1,67
	2550-3200	0,2159	0,127	0,1683	0,021	0,88	1,46

Atqı xəttində təzyiqin artması nəticəsində qoruyucu kəməri quyu lüləsində daha möhkəm pərçimlənir və qazıma məhlulunun dövrünü kəsilir. Nəticədə mürəkkəb qəza hadisəsi baş verir.

Qoruyucu kəməri quyu lüləsinə buraxan zaman açıq lülədə yuma aparmaq lazım olduqda qazıma məhlulunun məhsuldarlığını elə seçmək lazımdır ki, qazıma məhlulunun kəməri arxasındakı qalxma sürəti həmin intervalda qazıma aparılan zaman həlqəvi fəzada yaranan qalxma sürətindən az və ya ona bərabər olsun.

**Qazıma boruları ilə qoruyucu kəməri quyuya endirdikdə baş verən qəza.** Quyu qazıldıqda açıq lülənin qoruyucu kəmərlə möhkəmləndirilməsi məsuliyyətli və çox əmək tutumlu əməliyyatdır. Quyuda qəza və mürəkkəbləşmə baş vermədən buraxılan qoruyucu kəmərin layihə dərinliyinə endirilməsindən əvvəl quyu lüləsinin açıq hissəsində elektrik ölçü işləri aparılır. Bununla quyu dibinin dərinliyi, endirilən kəmərlə bağlanması nəzərdə tutulan lay və horizontların tam qazılaraq açıldığı, quyu trasında ayrılıq parametrlərinin dəyişməsi və onun intensivliyi, dərinliklər üzrə quyu diametrlərinin ölçüləri, endirilən qoruyucu kəmərin quyu lüləsindən keçmə qabiliyyətinin mümkünlüyü, kəməri arxasında sement məhlulunun qalxma hündürlüyü və s. müəyyən edildikdən sonra lülədə görüləcək işlərin planı hazırlanır.

Hazırlanmış planın icra olunması intensiv kimyəvi işləmə aparmaqla qazıma məhlulunun parametrlərini tələb olunan normalda saxlanılmasından başlanır. Quyu lüləsində ayrılıq parametrlərinin dəyişmə intervallarına uyğun qazıma kəmərlərinin aşağı hissəsinin (QKAH) düzümü seçildikdən sonra bu düzümlər uyğun olaraq hər intervalda təkrar işləmə aparılır. Təkrar işləmə aparılmaqla quyu diametrlərinin ölçüləri nominal diametrə çatdırıldıqdan sonra quyuda əlavə elektrik ölçü işləri aparılaraq quyu trasının ölçüləri yenidən yoxlanılır.

Əlavə aparılmış elektrik ölçü işləri nəticəsində quyunun açıq lüləsinin diametrlərinin qazıma baltasının diametrlərinə bərabər və yaxud böyük olduğu müəyyən edildikdən sonra, quyuya buraxılacaq qoruyucu kəmərin açıq lülədə keçmə qabiliyyəti müəyyənləşdirilir.

Bunun üçün QKAH quruluşuna yığılan mərkəzləşdiricilərin diametrlərini və baltadan olan məsafələrini dəyişdirməklə, daha doğrusu, bir neçə dəfə ilə QKAH-nin sərtliyini artırmaq lazımdır. Seçilmiş QKAH yığını hər dəfə dəyişdirilərək quyuya buraxan zaman quyü lüləsində oturma baş verdikdə QKAH-nin həmin düzümü ilə əlavə təkrar işləmə aparıldıqdan sonra kəmərlər quyü dibinə buraxılmalıdır. Açıq quyü lüləsi, sərtliyi quyuya buraxılacaq qoruyucu kəmərin sərtliyindən çox olan QKAH quruluşu ilə ülgünləndikdən sonra nəzərdə tutulan qoruyucu kəmərlər quyü dibinə buraxılır.

Görülən tədbirlərə baxmayaraq, qazıma kəmərlərindən asılmış vəziyyətdə buraxılan qoruyucu kəmərlər bir çox hallarda quyü-lay sistemində əmələ gələn təzyiqlər fərqiindən, açıq quyü lüləsində yuma zamanı qazıma məhlulunun həlqəvi fəzada qalxma sürətinin 0,6-0,88 m/san-dən çox olmasından, kəmərin nov sistemində pərçimlənməsindən, kəmərlər əks klapanla buraxıldıqda içərisinin qazıma məhlulu ilə vaxtaşırı doldurulmaması səbəbindən əzilməsindən və s. mürəkkəbləmələr baş verir. Göstərilən mürəkkəbləşmələrin yaranma səbəbləri və onların aradan qaldırılma yollarının öyrənilməsinə baxmayaraq, qazıma boruları ilə ayırıcı vasitəsilə qoruyucu kəmərləri quyuya buraxan zaman quyudakı qoruyucu kəmərin içərisində oturmalar baş verir. Buraxılan kəmərin dərinliyi artdıqca oturma qiyəti artır və bir çox hallarda baş verən oturmalar buraxılan kəmərin pərçimlənərək qəzaya uğraması ilə nəticələnir. Bu səbəbdən quyuda yuma aparmaq mümkün olmur. Qazıma boruları ilə buraxılan qoruyucu kəmərlərin quyuya buraxılması zamanı baş verən oturmaların səbəbinin boruların açıq lülədə olan hissəsinin aşağı hərəkəti zamanı quyü lüləsindəki oturmalarının nəticəsi olduğu güman olunur. Bu səbəbdən qoruyucu kəmərin endirilməsində quyü lüləsindəki oturmaların aradan qaldırmaq üçün görülmə texnoloji tədbirlər effektiv olmur. Bir çox halda görülmə tədbirlər qoruyucu kəmərin quyuda pərçimlənməsi və yaxşı halda isə quyuya buraxılmış boruların quyü ağzına qaldırılaraq açılıb kənara atılması ilə nəticələnir. Bu halların qarşısını almaq üçün qazıma boruları ilə buraxılan qoruyucu kəmərlərin buraxılmasında baş verən mürəkkəbləşmənin səbəbi və onun aradan qaldırılması ətraflı öyrənilməlidir.

Məlum olduğu kimi, qazıma boruları vasitəsilə quyuya buraxılan ayırıcıların xarici diametrləri ilə quyudakı kəmərin daxili diametri arasındakı məsafə 6,5-9 mm olur. Tərsdollar, Pirsaat, Xərə-Zirə və Kürsəngi sahələrində aparılmış müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyuda aparılmış sonuncu sementləmə zamanı artıq qalmış sement məhlulunu quyudan qazıma məhlulu ilə yuma aparmaqla yuxarı qaldırıldıqda artıq qalan sement məhlulunun bir hissəsi qoruyucu kəmərin içərisində müəyyən qalınlıqda qalır. Qalmış sement təbəqəsi bərkilərək qazıma kəmərinin quyuya endirilib qaldırılmasına maneçilik etmədiyindən onun haqqında məlumat olmur. Quyuya endirilən ayırıcının diametri böyük olduğundan quyudakı kəmərlər içərisində toplanmış sement daşı həlqəsini ayırıcılar sıyıraraq özü ilə aşağı apardığından endirilən kəmərdə oturmalar əmələ gəlir. Kəmərin endirilməsi davam etdirildikdə ayırıcının aşağısında yığılmış sement tıxacı artaraq endirilən kəmərin quyudakı kəmərlər içərisində pərçimlənməsinə səbəb olur.

Mürəkkəbləşmə baş verməməsi üçün quyudakı qoruyucu kəmərin içərisində möhkəmlənmiş sement həlqəsini dağıdılaraq qazıma məhlulu ilə quyü ağzına qaldırmaq üçün diametrləri kəmərin daxili diametrlərindən 3 mm az olan mərkəzləşdiricilərdən istifadə edərək QKAH göstərilən düzümdə yığılmalıdır.

Nizəvari balta+9mAQB +mərkəzləşdirici+9mAQB-  
mərkəzləşdirici+qazıma boruları

Bu quruluşda yığılmış QKAH quyuya endirilərkən oturmalar olan intervallarda təkrar işləmə aparmaqla kəmərlər içində əmələ gəlmiş sement daşını dağıdaraq təmizləmək lazımdır. Quyudakı kəmərlər içərisində təkrar işləyərkən quyudan çıxan faktiki sement həlqələrin hissəciklərinin qalınlığının 3-8 mm olduğu müəyyən edilmişdir.

Təcrübə göstərir ki, quyudakı qoruyucu kəmərin içərisində yaranan sement daşları çıxarıldıqdan sonra ayırıcılarla kəmərlər buraxılan zaman mürəkkəbləşmə baş vermir.

Müəyyən edilmişdir ki, ayırıcı vasitəsilə quyuya kəmərlər endirilmədən əvvəl quyuya buraxılmış ayırıcı kəmərlər içəri diametri ayırıcının diametrlə bərabər olan ülgünü qazıma borusuna bağlayaraq quyuya endirməklə quyudakı qazıma kəmərlərinin daxili dia-

metri ülgülənməlidir. Oturma olduqda kəmərin içərisində yuxarıda göstərilən QKAH yığıcı ilə təkrar işləmə aparılmalıdır.

Quyuya qazıma boruları ilə buraxılan qoruyucu kəmərin quyudakı kəməri içərisində pərçimlənərək tutulmaması üçün aşağıdakı tədbirlər görülməlidir:

-Sementləmə zamanı artıq qalmış sement məhlulunu quyudan qaldıran zaman qazıma məhlulunun məhsuldarlığını maksimuma çatdırmaqla qoruyucu kəmərin içərisində sement daşının yaranmasının qarşısını almaq lazımdır.

-Ayırıcıdan istifadə edərək qazıma borusu ilə qoruyucu kəməri quyuya buraxmazdan əvvəl quyudakı qoruyucu kəmərin içərisinə diametri kəmərin daxili diametrindən 3 mm az olan mərkəzləşdiricilərdən istifadə etməklə seçilmiş QKAH borunun içərisini ülgüləmək məqsədilə quyuya buraxılmalıdır. Bu zaman kəmərin içərisində oturmalar olduqda təkrar işləmə aparmaqla kəmərin içərisini əmələ gəlmiş sement daşından təmizləmək lazımdır.

**Təzyiqlər fərqiindən yaranan tutulma qüvvəsinin təyini.** Abşeron arxipelaqlarının geoloji kəsilişində layların stratigrafiyası və litoloji xüsusiyyətlərini təhlil edərkən aydın olur ki, məsaməli məhsuldar horizontlar ümumi kəsilişin 10÷15%-ni təşkil edir. Buna baxmayaraq, qəzaların çox hissəsi bu horizontların qazılması zamanı yaranır.

Qazılan quyuların layihəsində nəzərdə tutulan quyu quruluşunda aparılan müsbət dəyişikliklərə baxmayaraq, bir neçə məsaməli məhsuldar layın birlikdə qazılması zamanı qazıma kəmərinin tutulması baş verir. Lay təzyiqləri uyğun olan məsaməli layların əlavə qoruyucu kəmərin buraxılması ilə qazılması quyu diametrinin kiçilməsi, metal tutumunun artması və quyunun maya dəyərinin çoxalmasına səbəb olur. Buna görə aktiv məsaməliyə malik horizontların birlikdə qazılması zamanı məsaməli horizontlarda qazıma aləti arasındakı təmas sahəsini azaltmaq üçün mərkəzləşdiricilərdən istifadə edilir. Quyu lüləsində kahların olması mərkəzləşdiricilərdən istifadə zamanı təmas sahəsinin azalmasını təmin etmir. Belə halda quyu divarının bir tərəfində oturaraq qumlu və çatlı əhəngda-

şından ibarət laylarla təmasda olan qazıma aləti quyuda hidrostatik və lay təzyiqlərinin fərqiindən əmələ gələn izafi təzyiq nəticəsində tutulur. Məsaməli layların sayı və onların qalınlıqları artdıqca tutulma qüvvəsi də çoxalır. Nəticədə qazıma alətinin aşağı və yuxarı hərəkət etdirilməsi üçün böyük qüvvə tələb olunur. Bu qüvvə qazıma alətinin ümumi ağırlıq qüvvəsindən çox olduqda alətin tutulması baş verir.

Qaradağ, Lökbatan, Qalmaz və Puta sahələrində qazılan quyuların təcrübəsi göstərir ki, qazıma kəmərinin hərəkət müddətinin artırılması, quyuda qazıma məhlulu ilə yumanın aparılmaması və yaxud az məhsuldarlıqla yuyulması izafi təzyiqdən yaranan sıxıcı qüvvənin artmasına səbəb olur. Bir çox hallarda isə göstərilən amillərin təsirindən qazıma aləti tutularaq mürəkkəb qəza yaraşır. Qəza halının baş verməməsi üçün boşdayanma və ya təmir vaxtı olmasına baxmayaraq 2-3 dəqiqədən gec olmayaraq qazıma aləti hərəkət etdirilir. Qazıma aləti hər dəfə yuxarıya doğru işlək boru uzunluğunda qaldırılır, sonra isə bir neçə metr aşağı hərəkət etdirilir. Qazıma aləti quyuda olan müqavimət qüvvələrini dəf edərək, öz ağırlıq qüvvəsini aldıqdan və qazıma kəməri rotorla fırlandıqdan sonra bir neçə dəqiqə hərəkətsiz saxlanılır.

Qazıma aləti aşağı hərəkət etdirilən zaman qazıma borularının qıfılları məsaməli laylar üzərində əmələ gəlmiş gil qabığı sızıraraq çıxardığından, qazıma boruları məsaməli süxurlarla tam əlaqədə olur. Nəticədə hər iki səth arasında izafi təzyiq maksimuma çatır. Bu da qazıma alətinin məsaməli süxurda tutulmasına səbəb olur. Qazıma alətini aşağı hərəkət etdirən zaman onun oturduğu divardan sızıraraq çıxardığı gil qabığını bərpa etmək üçün qazıma alətini rotorla doladıran bir neçə dövr etdirmək lazımdır. Yaranan mərkəzdənqaçma qüvvəsi nəticəsində qazıma aləti gil qabığı çıxarılmış divardan aralanır və həmin yerdə ani udulma baş verdiyindən yeni gil qabığı yaranır. Nəticədə qazıma boruları ilə məsaməli divar arasında az məsaməliyə malik olan gil qabığının yaranması təmas sərhədlərindəki təzyiqlər fərqiini azaldır.

Qazıma aləti tutulduqdan sonra onu azad etmək üçün tələb edilən qüvvə izafi təzyiqdən qazıma alətinin tutulmasını əmələ gə-

tirən sıxıcı qüvvə və qazıma boruları ilə quyuyu divarı arasındakı sürtünmə qüvvələrinin cəmindən böyük və ya ona bərabər olmalıdır. Tutulmaya təsir edən sürtünmə əmsalının azaldılmasına qazıma məhluluna su əsaslı polimer, neft əsaslı sintetik sistemə keçmək və məhlulun tərkibindəki qlikolun miqdarını 5-6 %-ə çatdırmaqla nail olmaq olar.

Təzyiqlər fərqiindən tutulmuş qazıma alətini azad etmək üçün tələb olunan qüvvə aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$F = \frac{\pi D a h}{180} [(P_k - P_l) + \mu]$$

Burada,  $P_k$  - quyuda olan məsaməli lay qarşısındakı hidrostatik təzyiq, MPa;

$P_l$  - məsaməli laydakı lay təzyiqi, MPa;  $\mu$  - sürtünmə əmsalı;  $D$  - quyunun diametri, m;  $h$  - məsaməli layın qalınlığıdır, m;  $\alpha$  - mərkəzi bucaqdır, dər.

Quyuyu divarında əmələ gələn gil qabığının qalınlığının artması ilə mərkəzi bucaq da artır. Alətin hərəkət vaxtının gecikdirilməsilə onun ətrafında, quyuda yuma aparıldıqda belə, hərəkətsiz məhlul sahəsi genişləndikcə mərkəzi bucaq artaraq maksimuma, yəni  $180^\circ$ -yə yaxınlaşmağa başlayır. Bunun nəticəsində sıxıcı qüvvə də maksimuma yaxınlaşır.

Quyuyu divarında gil qabığının artması eyni diametrlə boruda mərkəzi bucaqla sıxıcı qüvvənin artmasına səbəb olur.

Quyuda olan boruların diametrləri artdıqca eyni qalınlıqlı gil qabığında yaranan mərkəzi bucaq azalır.

Quyuda yuma aparılmadıqda qazıma alətinin hərəkət müddəti arasında fasilə artdıqca böyük diametrlə borunun sıxılma qüvvəsi çoxalır. Quyuyu lüləsində tutulmuş borular gil qabığını çıxararaq məsaməli süxurlarla bir xətt boyunca təmasda olur.

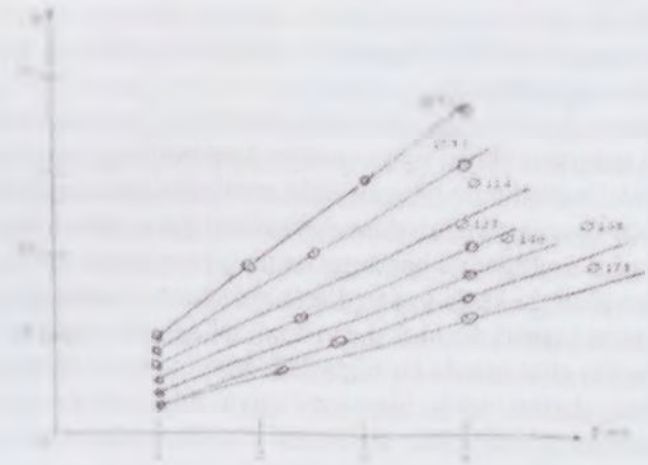
Borunun xarici diametri ilə quyuyu divarı arasında qalan gil qabığının keçiriciliyindən asılı olaraq, sıxıcı qüvvə əvvəlcə az, təmas vaxtı artdıqca çoxalaraq maksimuma yaxınlaşır. Təmas müddətinin artması quyuyu divarı ilə qazıma aləti arasında yaranan hərəkətsiz

məhlul qatının çoxalması mərkəzi bucağın böyüməsinə səbəb olaraq sıxıcı qüvvəni artırır.

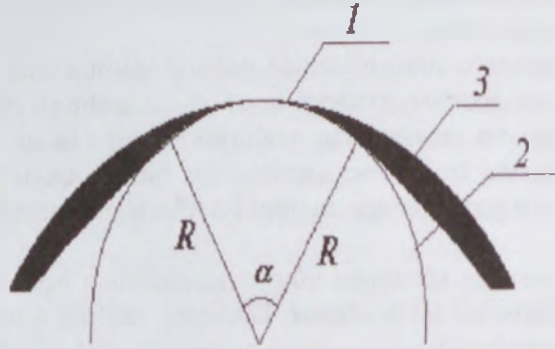
Mürəkkəbləşmiş quyuyu lüləsində qazıma alətinin aşağı- yuxarı hərəkət tezliyinin artması, mərkəzi bucağın isə azalması nəticəsində quyuda dartılma və oturmaların azalmasına nail olunur. Mərkəzi bucağın azalmasına təsir edən səbəblərdən biri də quyuyu lüləsində aparılan yuma zamanı qazıma məhlulu sərfinin maksimuma çatdırılmasıdır.

Quyuda yaranan sürtünmə qüvvəsini azaltmaq üçün sürtünmə əmsalının azaldılması tələb olunur. Dartılma, oturma qüvvəsini və sürtünmə əmsalını azaltmaq məqsədilə qazıma məhluluna yağlayıcı maddələr əlavə edilməlidir.

Müəyyən edilmişdir ki, quyuyaya buraxılan kəmərin diametrlərinin azalması quyuyu lüləsində yaranan gil qabığının qiymətindən asılı olaraq mərkəzi bucağın da çox artmasına səbəb olur.



Şəkil 39. Müxtəlif diametrlə borularda gil qabığının qalınlığının artmasının mərkəzi bucağa təsiri



**Şəkil 40.** Qazıma borusu quyuyu divarındakı gil qabığını çıxardıqda yaranan mərkəzi bucaq: 1- məsaməli süxur; 2- gil qabığı; 3- boru kəməri.

Təcrübə ilə müəyyən edilmişdir ki, quyuda təzyiqlər fərqi qazıma borusunun tutulmasını aradan qaldırmaq üçün aşağıdakı tədbirlər yerinə yetirilməlidir:

- Quyuyu-lay sistemində izafi təziq nəticəsində qazıma alətinin tutulmasının qarşısını almaq üçün qazıma kəmərinin ağırlıq qüvvəsi sıxıcı qüvvə ilə sirtünmə qüvvələrinin cəmindən çox olmalıdır.

- Quyuda qazıma məhlulunun məhsuldarlığının artırılması ilə mərkəzi bucağın azaldılması hesabına sıxıcı qüvvə azalır.

- Qazıma alətinin aşağı-yuxarı hərəkəti zamanı məsaməli quyuyu divarı ilə qazıma kəməri arasından sıyrılmış gil qabığını yenidən yaratmaq məqsədilə aləti rotorla bir neçə dəfə dövr etdirmək lazımdır.

- Qazıma alətinin aşağı hissəsinə quyuyu lüləsinin diametrinə uyğun hidrodinamiki vurucular və xüsusi stabilizatorlar əlavə edilə bilər.

- Tərkibində 5-6 % qlikol olan su əsaslı polimer yaxud neft əsaslı məhlullardan istifadə edilməsinə baxmayaraq, qazıma məhlulunda abraziv süxur hissəciklərinin miqdarı 22 %-dən çox olmalıdır.

**Quyuyu lüləsinin bir neçə horizontunda tutulmuş kəmərin pilləli neft hövzəsi yaratmaqla qazıdan azad olunması.** Neft və qaz quyularının qazılması çox mürəkkəb texnoloji prosesdir. Bu prosesi həyata keçirmək üçün çoxlu miqdarda avadanlıqlar, alətlər və materiyallardan istifadə olunur.

Quyuyu lüləsində baş verən proseslərin öyrənilməsinin bir hissəsi cihazların göstəriciləri ilə müəyyən edilirsə, qalan hissəsi isə dərin mühakiməyə malik olan mütəxəssislərin elmi bilikləri əsasında tamamlanır.

Müasir qazıma mürəkkəb geoloji şəraitdə qazılaraq quyuların qazılma dərinlikləri sürətlə artır. Quyuların qazılmasında müxtəlif fiziki-kimyəvi xassəli və anomal lay təzyiqli layların birlikdə qazılması quyuyu lüləsində olan qazıma kəmərinin tutularaq qəza yaranmasına səbəb olur. Qazılan quyuların lüləsi tam şaquli olmadığından qazılmış quyuyu lüləsində qazıma kəməri lülənin bir tərəfinə söykənir. Quyuyu lüləsinin ayrılığı artdıqca qazıma kəmərinin quyuyu lüləsinə söykənərək sıxılması da artır. Bu səbəbdən qazıma kəmərinəki metal molekulları ilə gil süxurlarının molekulları arasında cazibə xarakterli qüvvə mövcud olur. Qazıma kəmərinin gilli süxura sıxılma qüvvəsi artdıqca bu iki mühit arasında cazibə qüvvəsi artır.

Məlumdur ki, molekulların qarşılıqlı təsiri elektromagnit təbiətli olub, onlar arasındakı məsafədən asılıdır və bütün cisimlər arasında məsafələri olan fəsiləsiz hərəkət edən molekullardan ibarətdir.

Təcrübə göstərir ki, quyuların dərinliklərindən və lülənin ayrılıq bucağından asılı olaraq qazıma boruları ilə gilli laylar arasında yaranan cazibə xarakterli qüvvə kontakt vaxtından asılı olaraq qazıma kəmərinin ağırlıq qüvvəsinin 3-10%-dən az olur. Qazıma kəmərinin quyuyu dibi istiqamətində bir qədər aşağı hərəkət etdirməklə bu qüvvə aradan qaldırılır.

Anomal şəraitdə qazılan quyuyu lüləsinin müxtəlif dərinliklərində təzyiqləri fərqlənən bir neçə keçirici məsaməli horizontların bir-birindən uzaq məsafədə olması quyudakı qazıma kəmərinin tutulma aralıklarının artmasına səbəb olur. Məsaməli horizontlar qarşısında quyuyu-lay təzyiqlərinin bərabərsizliyindən əmələ gələn izafi

təzyiq nəticəsində qazıma kəməri tutulduqda onun azad olmasına kəmərin ümumi ağırlıq qüvvəsi kifayət etmir.

Qazıma və ya qoruyucu kəmərlər quyuda izafi təzyiqdən tutulduqda onun azad olunması üçün neft hövzəsindən istifadə edirlər. Mürəkkəb geoloji şəraitdə qazılan quyular sıxlığı çox olan qazıma məhlulu ilə qazıldıqda və kəmərin tutulması baş verən horizontların bir-birindən məsafələri çox olduqda quyuya neft hövzəsi yaradan zaman əlavə mürəkkəbləşmənin baş verməməsi üçün yalnız pilləli neft hövzəsindən istifadə edilməlidir.

Kəmərlər quyularında tutulduqdan sonra onun içərisindən aparılan elektrik ölçü işləri ilə tutulmanın yuxarı sərhədi təyin olunur. Tutulma sərhədindən baltaya qədər intervalda olan tutulmalar haqqında məlumat olmur. Bu səbəbdən neft hövzəsi tutulmadan əvvəllər aparılmış elektrik ölçü işləri ilə müəyyən edilmiş və keçiriciliyi ehtimal olunan məsaməli horizontlar qarşısında da aparılmalıdır. Qəza baş vermiş quyuların tutulma dərinliyindən aşağı hissəsinin karotaj diaqramı olmadıqda həmin sahədə qazılmış yaxın quyuların karotaj diaqramını interpolasiya etməklə tutulması müəyyən edilmiş horizontdan aşağıda olan və tutulma ehtimalı olan horizontların ölçü və dərinliklərini müəyyən etmək olur.

Bir neçə horizontda qazıma kəməri tutulmuş quyularda əlavə mürəkkəbləşmələrin (təzahür, quyuların uçması, məhlul dövrəsinin itirilməsi və s.) baş verməsinin qarşısını almaq üçün aralarında qazıma məhlulu olmaqla məsaməli layların qarşısına neft hövzəsi qaldırılır.

Göstərilən qayda ilə Qalmaz, Lökbatan, Quşxana, Bahar və Puta sahələrində boru kəmərlərinin tutulması nəticəsində baş vermiş qəzaları ləğv etmək üçün onların açıq lüləsində aparılmış elektrik karotaj diaqramlarından istifadə edərək 2+3 məsaməli layda tutulmanın baş verdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Aparılmış pilləli neft hövzəsi nəticəsində qəzaya uğramış quyularda qəza halı ləğv edilmişdir. Pilləli neft hövzəsi aparılan zaman aqreqatların maksimal güclərindən istifadə edərək mayenin vurulması böyük sürətlə aparılmışdır.

Tutulma ehtimalı olan layların qarşısında pilləli neft hövzəsinin yaradılması üçün tələb olunan ümumi neftin miqdarı:

$$Q_n = \frac{\pi}{4} \left\{ (D^2 - d_x^2) (l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n) + d_i^2 \frac{10P_2}{\rho_m - \rho_n} \right\} \quad Q_n$$

$D$  – quyunun diametri, m;  $d_x$  – qazıma borusunun xarici diametri, m;  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$  – qazıma borusunun tutulduğu məsaməli horizontların qalınlıqları, m;  $d_i$  – qazıma borusunun daxili diametri, m;  $P_2$  – hövzə qurtardıqdan sonra boru başlığında yaradılmış ( $P_2 = 15 \text{ kq sm}^2$ ) əlavə təzyiq;  $\rho_m$  – buruq məhlulünün sıxlığı,  $\text{q/sm}^3$ ;  $\rho_n$  – yaradılan hövzədəki neftin sıxlığı,  $\text{q/sm}^3$ .

Məsaməli layların qarşısında tələb olunan neftin miqdarı və onların arasındakı qazma məhlulunun miqdarları  $l$  və  $h$  asılı olaraq hesablanır:

$$Q_{n1} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_x^2) l \quad Q_{n2} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_x^2) h$$

$Q_{n1}$  – neftin miqdarı,  $\text{m}^3$ ;  $Q_{n2}$  – qazma məhlulünün miqdarı,  $\text{m}^3$ .

Neft hövzəsinin sonunda quyudakı qazıma borusunun daxilinə vurulacaq neft və qazıma məhlulünün miqdarı:

$$Q_{n3} = \frac{\pi}{4} \left\{ (D^2 - d_x^2) l_x + d_i^2 \frac{P_2}{\gamma_m - \gamma_n} \right\}$$

$$Q_{m_q} = \frac{\pi}{4} d_i^2 \left( H - \frac{10P_2}{\gamma_m - \gamma_n} \right)$$

$H$  – qazıma kəmərinin aşağı ucunun dərinliyidir, m.

Quyuda pilləli neft hövzəsi yaratdıqdan sonra hər iki saatdan bir quyuda məhlul dövrəsinin itməməsini təmin etmək üçün sementləyici aqreqat vasitəsilə fasilələrlə quyuya 0,1-0,2  $\text{m}^3$  qazıma məhlulu vurulur və vaxtdan asılı olaraq məhlulun quyuya vurulma təzyiqi cədvəl şəklində yazılaraq onun dəyişməsinə nəzarət olunur. Quyuda tutularaq qəzaya məruz qalmış qazıma kəməri hər 10-15 dəqiqədən bir öz ağırlığından 15-20% artıq qüvvə ilə aşağı-yuxarı hərəkət etdirilir. Çəki indikatorunun göstəriciləri ilə qazıma kəmərinin quyulara yaxın olan laylardan azad olduğu müəyyənləşdirilir. Qazıma kəməri tutulmadan tam azad olduqdan sonra yu-

ma aparılan zaman quyuya vurulmuş neft quyunun həlqəvi fazasına qalxaraq quyudakı hiostatik təzyiqin azalmasına səbəb olur. Belə halda bəzən quyudan təzahür yaranır və yaxud quyuy lüləsinin uça-raq qazıma kəmərinin tutulması baş verir. Bu hadisələrin baş verməməsi üçün əsas şərt təmin olunmalıdır:

$$P_f < 0,1 \left[ H\rho_m - \frac{Q_n\rho_n}{0,785(D^2 - d_n^2)} \right]$$

$P_f$  — məsaməli layın maksimal təzyiqidir, kq/sm ;

Qazma kəməri tutulmadan azad edildikdən sonra, quyuya vurulmuş nefti quyunun həlqəvi fazasına qaldırılan zaman əsas şərt ödənilmədikdə təzahürün olmaması üçün tələb olunan əks təzyiqi quyuy ağındakı texniki vasitələrlə nizamlamaq lazımdır.

Quyuda qəza baş verdikdə aşağıdakı tədbirlər yerinə yetirilməlidir:

- Quyuda qazıma aparılanda qazma məhlulunun tərkibində kalsium ionlarının miqdarını 350 mq/l çatdırmaqla gil laylarında qazma kəmərinin yapışması aradan qaldırılır.

- Quyuda qazma kəmərinin tutulmasından qəza baş verdikdə quyuy lüləsində böyük müqavimətə və keçiriciliyə malik olan məsaməli layların dərinlikləri, qalınlıqları elektrik karotaj diaqramından müəyyən edilir və sonra pilləli neft hövzəsi yaradılır.

- Pilləli neft hövzəsi yaratmaqla baş verə bilən təzahür aradan qaldırılaraq ətraf mühitin mühafizəsi təmin olunur.

## 20. Neft quyularının qazılmasında süxurların bərkliyinin azaldılması (Rebinder effekti)

**Laya vurmaq üçün işçi agentin seçilməsi.** Təkrar istismar usullarının müvəffəqiyyətlə tətbiqi ucun laya vurulacaq işçi agentin seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Əgər laya vurulacaq suyun icərisində asılı vəziyyətdə dəmir birləşmələri və neft olarsa, onlar injeksiya quyularının quyudibi zonasında kollektorun məsamələrini

tutaraq onun udma qabiliyyətini azaldır. Bundan başqa vurulan su ilə lay suyu arasında gedən kimyəvi reaksiya nəticəsində də məsamələrin tutulması hadisəsi baş verir. Butun bunlarla bərabər, vurulan suyun Yuma qabiliyyəti də yaxşı olmalıdır. Bu nöqtəyi-nəzərdən qələvi suyun işlədilməsi onun yuma qabiliyyətinin çox olması ilə əlaqədardır. Azərneft birliyinin bəzi neft mədənlərində kontur xaricindən laya qələvi su vurulur. Qeyd etmək lazımdır ki, laya kontur xaricindən su vurarkən onun qarşısında müəyyən qədər lay suyu hərəkət edir. Aydınır ki, az məsaməli mühitdə vurulan su, lay suyu ilə sərbəst qarışması mümkün olmadığından onu sıxışdırır. Beləliklə, qarşısında layın öz suyu olduğu şəraitdə layda nefti kontur xaricindən vurulan su deyil, neftlilik konturu xaricində olan layın öz suyu sıxışdırır. Suyun bəzi yerlərdə irəli qacması ümumi şəkli dəyişə bilməz. Beləliklə, kontur xaricindən laya su vurduqda, onun boyuk Yuma qabiliyyətinə malik olmasını tələb etmək ucun əsas yoxdur. Suyun vurulmasında ən lazımi tələbat onun tərkibində asılı halda olan dəmir birləşmələri və emulsiyalı neft olmamasıdır. Bu nöqtəyi-nəzərdən istismar quyularından alınan qələvi suyun təmizlənməsi çox çətindir. Qələvi suyu təmizləmək ucun bir sutəmizləyən qurğuda kooqulyator olaraq 150 mq/l texniki dəmir sulfidi lazımdır. Buna baxmayaraq suda yenə çətin cəkən kicik hissəciklər qalır ki, bu da getdikcə injeksiya quyularının udma qabiliyyətinin azalmasına səbəb olur. Butun bunları nəzərə alaraq laya vurmaq ucun dəniz suyunun daha əlverişli olduğu aşkara çıxır. Bakı rayonunda laya dəniz suyu vurmaq ucun çox boyuk imkanlar vardır. Laya dəniz suyunun vurulmasının mənfi cəhəti lay suyu ilə birləşdikdə onun cöküntü verməsi və cöküntünün lay məsamələrini tutmasıdır. İ.A.Apelsin tərəfindən aparılan uyğun hesablamalar göstərmişdir ki, qələvi su ilə dolu laya dəniz suyu vurduqda  $CaCO_3$  cöküntüləri əmələ gəlir. Lakin ayrılan cöküntü kollektorun məsaməliliyini ancaq 0,1% azaldacaqdır ki, bu da injeksiya quyularının udma qabiliyyətinə təcürbi olaraq təsir etməyəcəkdir. Analoji olaraq göstərmək olar ki, cod su ilə dolu laya dəniz suyunu vurduqda da sulfat və kalium karbonat cöküntülərinin əmələ gəlməsi kollek-

torun məsələliliyini cəmi 0,3% azaldacaq ki, bu da injeksiya quyularının udma qabiliyyətinə az təsir edəcəkdir. Azərneft birliyinin neft mədənlərində aşağı və yuxarı laylara dəniz suyu vurulması təcrübəsi bunu subut edir.

Bütün bunlarla bərabər neft laylarının dəniz suyu ilə sulaşdırılmasının bir sıra müsbət cəhətləri də vardır.

1) Azərneft birliyinin neft mədənlərində dəniz suyu ehtiyatı olduqca çoxdur və onun alınması heç bir çətinliklə əlaqədar deyildir. İstismar quyularından alınan qələvi suyun ehtiyatı isə az olduğuna görə laya təsir edilməsi bu ehtiyatla məhdudlaşacaqdır.

2) qələvi suyun yığılması bir sıra çətinliklərlə əlaqədardır. Bunun ucun xüsusi qurğular (yığım rezervuarları, nasos stansiyaları və s.) lazımdır. Dəniz suyunun su kəməri məsələsi çox sadə həll edilib az əsaslı xərclər tələb edir;

3) istismar quyularından alınan qələvi sularla asılı halda olan hissəciklər və neft çox olduğundan onu mürəkkəb kimyəvi təmizləmələrdən keçməmiş laya vurmaq olmaz. Dəniz suyunun təmizlənməsi isə çox çətin deyildir;

4) V.M.Barişevin apardığı təcrübələrə əsasən qələvi su, dəniz suyuna nisbətən layın gil fraksiyalarının daha çox şişməsinə səbəb olur. Odur ki, belə laylarda qələvi su keçiriciliyin daha çox azalmasına səbəb ola bilər.

Qələvi suyun dəniz suyuna nisbətən üstünlüyü ancaq onun yuma qabiliyyətinin artıq olmasıdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, sahədən sulaşma zamanı və injeksiya quyularının neft zonasına yaxın qoyulduğu kontur xaricindən sulaşdırma zamanı yuma qabiliyyəti çox olan sudan istifadə edilməlidir. Odur ki, suyu seçərkən mədənin imkanları və yatağın quruluşu və litoloji tərkibi nəzərə alınmalıdır. Təcrübədə, yatağın quruluşunun xüsusi şaquli xətt üzrə bircinsli olmaması nəticəsində laya təsir prosesinin aparıldığı zaman suyun başqa bir istiqamətlə qacması mümkündür.

Bu, prosesin effektivini azaldır. Bununla mübarizə etmək üçün aşağıda göstərilən tədbirlərdən istifadə etmək olar:

a) kəsilişin çox udan horizontlarını sementləmə, kimyəvi tamponaj yaxud pakerlərin qoyulması vasitəsilə izolə etmək;

b) suyun vurulma və mayenin çıxarılması tempini tənzimləmək;

c) çox udan horizonta cirkli su, hava-su qarışığı, parafin distillatı və s. vurmaqla həmin zonanın keçiriciliyini azaltmaq; burada qeyd etməliyik ki, suyun sahədən vurulması zamanı onun istismar quyularına tərəf eyni kanallarla faydalı iş gorməyərək qacması halları da mümkündür.

Təkrar istismar usullarını qaz vasitəsilə apardıqda da işçi agentin seçilməsinə fikir verilməlidir. Bu məqsəd üçün ən yaxşı işçi agent təbii neft qazıdır. Mədəndə çox vaxt təbii qaz çatışmadığı üçün işçi agent kimi havadan da istifadə edilir.

Havadan işçi agent kimi istifadə edilməsi bir sıra mənfi cəhətlər yaradır:

1) havanın oksidləşdirmə qabiliyyəti nəticəsində neftin xüsusi cəkisi və ozululuğu artır ki, bu da neftin hərəkət etməsinə çətinləşdirir;

2) qazı hava ilə qarışdırdıqda onun kalorisi azalır;

3) qaz hava ilə müəyyən hədd daxilində partlayıcı qarışıq əmələ gətirir. Təcrübələr göstərir ki, havada 5–15% metan (həcm üzrə) olduqda, partlayıcı qarışıq əmələ gəlir. Hava-qaz qarışığı sonra kompressorda sıxıldığı üçün xüsusi tədbirlər görmək lazımdır;

4) hava ilə işlədikdə istismar quyularında avadanlığın korroziyası artır;

5) neftin su ilə dayanıqlı emulsiyası əmələ gəlir;

6) hava ilə lay suyunun qarşılıqlı təsiri nəticəsində duz, xüsusən dəmir çöküntüləri əmələ gəlir;

7) hava neftin yüngül fraksiyalarını onu ilə apardığı üçün onun keyfiyyətini pisləşdirir.

Kontur xaricindən və kontur daxilindən laya su vurmaq üçün lazımı miqdarda su ehtiyatı olan mənbə lazımdır. Bunun üçün çay, dəniz, lay suyu və s.-dən istifadə edilir. Suyun cirkli olması injeksiya quyularının udma qabiliyyətinin tez aşağı düşməsinə səbəb olur.



Laya vurulan su aşağıdakı tələbatı ödəməlidir:

a) suda dəmir duzları 0,1–0,2 *mq/l*-dən çox olmamalıdır;

b) asılı halda olan mexaniki qarışıqlar 1–2 *mq/l*-dən çox olmamalıdır;

c) *H2S* və karbonat turşusu olmamalıdır;

d) hidrogen ionlarının qatılığı *pH*=7:8 nisbətində olmalıdır.

Odur ki, su laya vurulmazdan qabaq xüsusi qurğulardan keçirilməlidir.

**Neft quyularının qazılmasında süxurların bərkliyinin azaldılması (Rebinder effekti).** Müasir texnoloji proseslər istənilən fiziki-kimyəvi mexaniki xassəyə və strukturaya malik olan dispers sistemlərin və materialların hazırlanmasını təmin etməlidir. Dispers materialların əsas parametrlərindən biri onların mexaniki xassələridir (özlülük, elastiklik, plastiklik, bərklik və s.). Buna görə də istənilən struktur-mexaniki xassəli çətin əriyən, istiliyə və turşulara qarşı davamlı metalların, xəlitələrin və həmçinin çox möhkəm və davamlı keramik və tikinti materiallarının alınması, onların sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiqi elmi əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan, müxtəlif fiziki-kimyəvi amillərin və xüsusən mühitin kimyəvi tərkibinin bərk maddələrin deformasiyasını və struktur-mexaniki xassələrinə təsiri mexanizmin tədqiqi çox zəruri problemdir. Məhz belə aktual problemə, yəni mühitin kimyəvi təbiəti ilə dispers sistemlərin struktur-mexaniki xassələrinə təsiri mexanizmin tədqiqi çox zəruri problemidir. Məhz belə aktual problemə, yəni mühitin kimyəvi təbiəti ilə dispers sistemlərin struktur-mexaniki xassələri arasındakı asılılığı öyrənməyə həsr olunmuş fiziki-kimyəvi mexanika elmi P. A. Rebinder və onun əməkdaşlarının tədqiqatları əsasında 1930-cu illərdən başlayaraq inkişaf etmişdir. Beləliklə, fiziki-kimyəvi mexanika müxtəlif tərkibli mühitin təsiri ilə bərk cisimlərin deformasiyasını və struktur-mexaniki xassələrinin dəyişilməsini öyrənən elmdir.

Çox narın tozları dispers materialların hazırlanması üçün tətbiq olunan əsas üsullardan biri bərk cisimlərin maye mühitdə disperslənməsidir. Bu zaman sistemin disperslik dərəcəsi və fazalarası xüsusi səthi çox artır. Müvafiq həlledicilərdə maddələrin həll

olması öz-özünə gedən prosesdir. Lakin bütöv parçalardan ibarət bərk maddələrin xırdalanıb toz halına keçməsi üçün onlardakı molekullar arasındakı cazibə qüvvələrini aradan qaldırmaq məqsədilə xaricdən müəyyən iş sərf olunmalıdır.

Məlumdur ki, bərk cisimlər deformasiyaya uğradıqda onların səthində çoxlu miqdarda mikroçatlar əmələ gəlir. Bu mikroçatlar isə maddələrin bərkliyinin azalmasına səbəb olur. Adətən, mikroçatlar maddənin kristal qəfəsinin nisbətən zəif hissələrində, xüsusi ayrı-ayrı kristallar arasındakı sərhəddə baş verir. Bərk cism səthində mikroçatlar yaranarkən hələ kristallar parçalanmadıqda, onlara təsir edən xarici qüvvə dəf edildikdə mikroçatlar yenidən birləşir. Amma xarici təsir qüvvəsi müəyyən bərklik həddini keçərsə, həmin mikroçatlardan maddənin parçalanaraq dağılması baş verir.

P. A. Rebinder müəyyən etmişdir ki, deformasiya edici xarici qüvvə təsiri altında mikroçatların artması maye mühitindən müxtəlif maddələrin adsorbsiyası (bərk və ya məsaməli cisimlər səthinin qaz və maye udulması) zamanı daha da asanlaşır. Belə adsorbsiya olunan maddələrdən elektrolitlərin ionlarını və səthi aktiv maddələrin molekullarını göstərmək olar. Deməli, bərk maddənin səthində maye mühitdən azca miqdarda adsorbsiya olunan elektrolitlər və ya SAM-lar onların kürəcikli və xüsusən kolloid dəyirmanlarda mexaniki parçalanması və narın tozvarı sistemlərin alınması prosesini çox asanlaşdırır və səmərələşdirir.

Adsorbsiya təsiri ilə bərk cisimlərin disperslənməsinin asanlaşması prosesinə **Rebinder effekti** və ya adsorbsiya ilə maddələrin bərkliyinin azalması adı verilmişdir.

Disperslənmənin səmərəliliyini artıran adsorbsiya olunan maddələr (elektrolitlər və SAM-lar) bərkliyi azaldıcı maddələr adlanır. Rebinder effekti və bunun üçün istifadə olunan bərkliyi azaldıcı maddələr bərk maddələrin parçalanıb disperslənməsindən başqa, həmçinin kolloid və mikrohereqogen sistemlərin hazırlanmasında və xüsusən dağ süxurlarının qazılmasında, metalların dozgahlarda yonulmasında, doğranmasında və s. mühüm texnoloji proseslərdə geniş istifadə olunur. Adsorbsiya üsulu ilə maddələrin bərkliyinin azaldılmasına əsaslanan bu mexaniki proseslər xeyli sürətli gedir,

bu zaman enerjiyə qənaət edilir, qazıma alətlərinin istismar vaxtının artırılmasını və səmərəliliyini təmin edir.

Bu yeni progressiv üsulun tətbiqi və müəyyən bərklik azaldıcı kimyəvi maddələr əlavə olunmuş qazıma məhlullar ilə dərin neft və qaz quyularının qazılması prosesi daha yaxşı nəticələr vermişdir.

Qazılan süxurların növündən asılı olaraq, müxtəlif bərklik azaldıcı maddələrdən (elektrolitlər və SAM) geniş istifadə olunur. Bütün dağ süxurları su mühitində asanlıqla parçalanıb dispersləşir-sə, bunun əksinə hidrofob cisimlər (qrafit, kömür, metal sulfidləri və s.) karbohidrogen maye mühitdə daha asan dispersləşir. Adətən, adsorbsiya təbəqələrinin təsir mexanizminə əsaslanaraq bərklik azaldıqca, maddələri iki qrupa ayırırlar:

1. Kiçik qatılıqlı daha səmərəli təsir edən kimyəvi maddələr
2. Səthi aktiv maddələr

Birinci qrupa elektrolitlər və qələvilər, ikinci qrupa isə üzvi birləşmələr daxildir.

### Neft sənayesinin avtomatlaşdırma sistemlərinin təhlili

**Elmi-tədqiqat institutları haqqında.** Azərbaycan neft sənayesinin bərpa mərhələsi birinci beşilliyin (1928-1933) ərəfəsində əsasən qurtarmışdı. Lakin ölkənin sənayeləşdirilməsi sahəsində yerinə yetirilən əzəmətli vəzifələr neft hasilatının durmadan və sürətlə artırılmasını tələb edirdi. Odur ki, yeni neftli-qazlı sahələrin mənimlənməsi, yenidən qurulmuş neft mədənlərində köhnə yataqların müasir tələblərə uyğun tərzdə istismar olunması üçün aparılan elmi-tədqiqat işlərini daha da dərinləşdirmək və müntəzəmləşdirmək lazım idi. İş gəlib o yerə çatmışdır ki, Azərneftkomun nəzdində fəaliyyət göstərən qurumlar: sınaq stansiyası, mərkəzi kimya laboratoriyası, energetik bürosu, petroqrafiya laboratoriyası, neft-hidrvlika laboratoriyası artıq həcmi və miqyası gündən-günə genişlənən elmi-tədqiqat işlərinin öhdəsindən gələ bilmirdi. Məsələnin aktuallığını və əhəmiyyətini nəzərə alaraq Azərneftin rəhbərliyi neft hasilatının yüksəldilməsi ilə bağlı bütün problemləri elmi-tədqiqat işlərinə cəlb etmək məqsədilə bu qurumları eyni bir mərkəzdə - elmi-tədqiqat institutunda birləşdirmək barədə SSRİ hökuməti

qarşısında vəsatət qaldırdı. 1927-ci il mayın 17-də SSRİ Xalq Komissarlar Soveti vəsatətə uyğun xüsusi qərar çıxartdı. Azərbaycan Neft Tədqiqat İnstitutunun – AzərNTİ-nin təsis edilməsi isə Azərneftin 20 yanvar 1929-cu il tarixli 25 sayılı əmrinə əsasən reallaşdı. Bu qurumlar AzərNTİ-nin özəyini təşkil etdi. Milliləşdirilmədən sonrakı dövrdə toplanmış zəngin materialın ümumiləşdirilməsi neft və qaz yataqlarının axtarışı, kəşfiyyatı və işlənilməsi, neft quyularının qazılması, istismarı və neft emalı prosesləri ilə, eləcə də neft-mədən elminin digər istiqamətləri ilə bağlı ciddi problemlərin araşdırılması AzərNTİ üçün başlıca vəzifə kimi müəyyənləşdirildi.

AzərNTİ-nin praktik fəaliyyəti özəldən elm ilə istehsalatın qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində, alimlərlə neft sənayesi müəssisələri işçilərinin canlı yaradıcılıq əməkdaşlığı üzərində quruldu. Yeni, müxtəlif texnika və texnologiyaların işlənilib hazırlanması və tətbiqi üçün zəmin yaradılmasında, neftin çıxarılması və emalı prosesləri ilə bağlı praktik məsələlərin həllində, neft sənayesinin texniki cəhətdən yenidən qurulmasında və inkişaf yoluna düşmüş xalq təsərrüfatının neft məhsulları ilə təchizatında AzərNTİ mühüm rol oynadı. 30-cu illərdən başlayaraq institutun elmi əməkdaşlarının apardıqları araşdırmalar və işləyib hazırladıqları tövsiyələr ardıcıl surətdə istehsalatda tətbiq edildi. Bu məqsədlə 1913-1933-cü illər arasında institutda azərbaycan və rus dillərində buraxılan çoxtirajlı "Elm və texnikanı kütlələrlə" qəzeti çox iş gördü. Onda neft quyularının qazılması, fontan-kompressor, qazlıft, dərinlik nasosu ilə istismar, təkrar istismar üsulları, quyuların yeraltı və əsaslı təmirisahəsində elmi eksperimentlər keçirmək, yeni texnoloji prosesləri sınaqdan çıxarmaq məqsədilə AzərNTİ Suraxanıda bir neçə təcrübə-nümunə neft mədəni yaratdı. Bu mədənlərə sonralar Azərbaycan SSR Dövlət Plan Komitəsinin sədri vəzifəsində çalışmış Hilal Məmməd oğlu Qsədov, professor səviyyəsinə yüksəlmiş A.S.Vernovski və b. kimi təcrübəli və yüksək ixtisaslı mühəndislər başçılıq edirdilər. İnstitutda səmərəli fəaliyyət göstərən görkəmli mütəxəssislərin sırasından bir çoxu sonralar tanınmış alimlər, təsərrüfat başçıları, iri neft istehsalatı və təşkilatlarının rəhbərləri kimi yetişdilər. Neft istehsalatının ən mürəkkəb məsələlərinin həlli üçün geniş elmi tədqiqatların

ağırlığını öz çiyinlərində daşıyan da onlar oldular. Görülən elmi-tədqiqat işlərinin əhatə dairəsi genişləndikcə institutun maddi-texniki bazası daha da möhkəmlənir, elmi-texniki tələbata, istehsalat zəririyyətinə uyğun olaraq təşkilati formaları da, tabelik prinsipləri də dəyişirdi. Məsələn SSRİ Neft Sənayesi Kommissarlığının 29 yanvar 1945-ci il tarixli 80 sayılı və 15 fevral 1945-ci il tarixli 31-a sayılı əmrlərinə əsasən 1945-ci il iyunun 1-dən V.V.Kuybişev adına Azərbaycan Neft Tədqiqat İnstitutu 2 müstəqil elmi-tədqiqat ocağına ayrıldı:

-neftçixarma üzrə - Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutu (AzərETNÇİ)

-neft emalı sənayesi üzrə - Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neft Emalı İnstitutu (AzərETNEİ).

AzərETNÇİ keçmiş V.V.Kuybişev adına Azərbaycan Neft Tədqiqat İnstitutunun neft-mədən və geologiya bölmələri əsasında təşkil edildi və SSRİ Neft Sənayesi Kommissarlığının iki ən iri strukturunun – eyni zamanda həm Baş Neftçixarma İdarəsinin, həm də Texniki İdarəsinin tabeliyinə verildi.

1952-ci il yanvarın 1-dən Azərneftin tərkibində Azərbaycan Dövlət Elmi Tədqiqat və Layihə İnstitutuna (AzərDETLİ) çevrildi.

1954-cü ilin sonunda Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neft Geoloji Kəşfiyyat İnstitutu ilə Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Geoloji Geofiziki Kəşfiyyat İnstitutunun Azərbaycan filialı Azərbaycan Neft Sənayesi Nazirliyinin tabeliyi altında Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutuna birləşdirildi.

1959-cu iyulun 31-də AzərETNÇİ Azərbaycan SSR Xalq Təsərrüfatı Şurasında Azərneft Birliyinin.

1963-cü ilin may ayında SSRİ Dövlət Plan Komitəsi yanında Kimya və Neft Sənayesi üzrə Dövlət Komitəsinin tabeliyinə verildi.

1963-cü il iyunun 4-dən AzərDETLİ SSRİ Neft Sənayesi Nazirliyinin tabeliyinə verildi və yenidən Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutu adlandırıldı.

1964-cü il yanvarın 25-də bilavasitə SSRİ Dövlət Plan Komitəsi yanında Dövlət Neftçixarma Sənayesi Komitəsinin,

1965-ci ilin noyabr ayından SSRİ Neftçixarma Sənayesi Nazirliyinin təşkili ilə əlaqədar bilavasitə onun tabeliyinə keçirildi.

Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutu, canlı bir orqanizm kimi, dam inkişaf edib, törəyir, artır və şaxələlərə ayrılırdı. Aşağıda xronoloji ardıcılıqla izlədiyimiz inkişaf prosesi dediyimizə əyani sübut ola bilər.

1947-ci ildə institutun boru bölməsi əsasında Xüsusi Boru-Konstruktor Bürosu,

1948-ci ildə institutda, keçmiş SSRİ-də ilk dəfə olaraq, layların termodinamikası laboratoriyası,

1949-cu ildə Nəbitdağda Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutunun Türkmənistan filialı,

1950-ci ildə Dərinlik Nasosları ilə İstismar üzrə Xüsusi Konstruktor Bürosu,

1954-cü ildə geologiya şöbəsi, neft yataqlarının işlənilməsi şöbəsi, ağırlaşdırıcılar laboratoriyası, qaz laboratoriyası,

1955-ci ildə Dərinlik Nasosları Bürosu,

1957-ci ildə Material sərfinin və istehsalat ehtiyatlarının normalaşdırılması şöbəsi,

1961-ci ildə institutun hidrogeologiya laboratoriyasının bazasında Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Su Geologiyası İnstitutunun Balə filialı yaradıldı.

1962-ci ildə Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutunun qazıma şöbəsi əsasında Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neft Qazıma İnstitutu – AzərETNQİ,

1963-cü ildə AzərETNÇİ-nin bir neçə laboratoriyası əsasında Azərbaycan Elmlər Akademiyasının strukturuna daxil olan Dərin Neft və Qaz Yataqları Problemləri İnstitutu,

1965-ci ildə institutun Qaz institutun Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Qaz Sənayesi İnstitutunun Bakı filialı, 1965-ci ildə institutun geofiziki metodlarla kəşfiyyat şöbəsi əsasında Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Geofizika İnstitutunun Azərbaycan filialı təşkil olundu.

1970-ci ildə institutun strukturunda lehimləmə şöbəsi yaradıldı.

1970-ci il iyulun 1-dən Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neftçixarma İnstitutu ilə Azərbaycan Elmi Tədqiqat Neft Qazıma İnstitutu

birləşdirildi və hazırkı Azərbaycan Dövlət Neft Sənayesinin Elmi Tədqiqat və Layihə İnstitutu – AzərDNSETLİ meydana gəldi.

1988-ci ildə Ümumittifaq Dövlət Şərq rayonları üzrə Neft və Layihə İnstitutunun Bakı kompleks Layihə şöbəsi əsasında AzərDNSETLİ-də Layihələndirmə şöbəsi təşkil olundu.

İbtidasını 1929-cu ildə Azərneftkomun kiçicik qurumlarından götürmüş AzərDNSETLİ özünün 70 illik tarixi dövründə uzun və uğurlu bir inkişaf yolu keçərək gəlib bu gün Azərbaycan neftçilərinin elmi-texniki zəka mərkəzinə çevrilmişdir. Bu yol görkəmli elm və texnika fədailərinin bir neçə nəslinin əzablı və gərgin axtarışlar yoludur. Bu yol böyük və işgüzar elmi-texniki işçilər kollektivinin ixtira və səmərələşdiricilik nümunələri ilə zəngin yaradıcılıq yoludur və o, öz layiqli qiymətini ala bilmişdir. SSRİ Ali Soveti Rəyasət heyətinin 15 may 1979-cu il tarixli fərmanı ilə Azərbaycan Dövlət Neft Sənayesinin Elmi Tədqiqat və Layihə İnstitutunun “neft istehsalı sahəsində qabaqcıl texnikanın və mütərəqqi texnologiyanın işlənib hazırlanmasında və tətbiqində, yüksək ixtisaslı elmi kadrların yetişdirilməsində qazandığı uğurlara görə” Qırmızı Əmək Bayrağı ordeninə layiq görülməsi də kollektivin əmək qəhrəmanlığına verilən dövlət qiymətinin aydın təzahürüdür.

**Neft və qaz quyularının qazılması məsələləri.** Neftin çıxarılmasına aparan yol həmişə qazımadan keçir. Neftçilər arasında əbəs yerə deyilmir ki, “bü günkü qazıma sabahkı neftdir” 20-ci illərin ikinci yarısında Azərbaycanda qazıma işlərinin ümumi həcmi nəinki Birinci Dünya Müharibəsindən 1913-cü ilin səviyyəsinə çatdırıldı, həm də onu keyli ötdü. Neft sənayesinin inkişafı neft quyularının qazılması texnikası və texnologiyasının durmadan təkmilləşdirilməsinə dair bir sıra çətin problemlərin elmi həllini tələb etdi. Azərbaycan Neft Tədqiqat İnstitutu yarandığı gündən qazıma sahəsində ilk elmi araşdırmalara aşağıdakı problemlərin həllindən başladı:

-qazıma baltalarının iş şəraitinin öyrənilməsi, yeni balta tiplərinin yaradılması, keyfiyyət və davamlılığını artırmaq üçün onların bərk ərintilərlə təchiz olunması;

-quyu konstruksiyalarının sadələşdirilməsi, düzgün seçilməsi və az metal tutumlu konstruksiyaya üstünlük verilməsi;

-qazıma borularının və qoruyucu boruların iş şəraitinin və möhkəmliyin hesablanması məsələlərinin tədqiqi;

-qazıma məhlullarının hazırlanmasının texnikası və texnologiyası.

1932-ci ildə institut əməkdaşları R.İ.Şişşenkovə B.D.Baklanov tərəfindən qazıma məhlullarının müntəzəm hərəkətinin hidrodinamik nəzəriyyəsi yaradıldı. Bu nəzəriyyə neft quyularının qazılması prosesində süxurların petroqrafik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq qazıma məhlullarının xassələrini tənzimləyən texnologiyanın, onların keyfiyyətinə bilavasitə istehsalatda, buruq şəraitində nəzarət etməyə imkan verən cihazların işlənib hazırlanması üçün əsas oldu.

Qazıma məhlullarının şirələmə keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və laylara udulması qarşısını almaqdan ötrü praktikada ilk dəfə olaraq sulfanol qarışdırılmış və aerasiya edilmiş yuyucu mayedən istifadə edildi ki, bu da udulma şəraitində qoruyucu kəmərin sementlənməsi əməliyyatını yerinə yetirməyə imkan verdi.

Qoruyucu kəmərin aşağı hissəsi konstruksiyasının işlənib hazırlanması və elmi cəhətdən əsaslandırılması da həmin illərdə əldə olunmuş uğurlardandır. Artıq 60 ildir ki, quyulara qoruyucu kəmərlərin endirilməsi və sementlənməsi işlərində bu konstruksiyadan istifadə olunur.

Azərbaycan qazımaçıları I və II beşilliklərin 4 ilində neftçıxaranlara uyğun olaraq 2382 və 2930 neft quyusu qazıb təhvil verdilər. Əlbəttə, qazanılmış bu nailiyyət institut əməkdaşlarının öz istehsalatçı həmkarlarına göstərdikləri elmi-əməli yardımın nəticəsində müyəssər olmuşdur. Lakin bu fərəhləndirici uğurlar elmi-tədqiqat işçilərini nəinki arxayın saldı, hətta daha çətin, daha köklü problemlərin düzgün həllinə səslədi.

Böyük Vətən Müharibəsi ərzəsində bütün Sovetlər İttifaqında istehsal olunan neftin 70%-dən çoxu Azərbaycanın payına düşürdü. Qazıma işlərinin həcmi 1913-cü ilə nisbətən 5 dəfə artmışdı.

Böyük Vətən Müharibəsi illərində institutun qazıma bölmələrinin mütəxəssisləri daxili ehtiyatlardan səmərəli istifadə edərək,

bir-birinə qaynaq vasitəsilə birləşdirilmiş qoruyucu boru kəmərlərinin endirilməsi, qazıma qıfıllarının qızdırılmış halda qazıma borularının yivinə bağlanması məliyyatını məniməyib istehsalata yönəltdilər. Nəticədə qazıma boru kəmərlərinin "ağırlıdırıcı aşağı hissəsinin" rəvan iş şəraiti təmin olundu. Eyni zamanda sadələşdirilmiş və yüngülləşdirilmiş quyuların konstruksiyalarının tətbiqinə geniş yol açıldı.

Müharibədən sonrakı dövrdə beşillik planın müddəalarına uyğun olaraq Azərbaycan neftçiləri daha böyük dərinliklərin fəth edilməsi uğrunda mübarizəni gücləndirdilər. Böyük dərinliklərdə yatan bir sıra neft yataqlarının, o cümlədən Buzovna, Zirə, Qaradağ, Kürüvdağ və Neft Daşları yataqlarının sənaye cəhətdən işlənməyə daxil edilməsində çox mühüm rol oynayan bu səmərəli texnologiyanın işlənilib hazırlanması prosesində alim və mütəxəssislər eyni zamanda "köhnə" problemlərə bir növ yeni nəzərlə baxdılar. Ancaq mövcud geoloji-texniki şəraitin tələb etdiyi tərzdə. Kompleks halında!

Bəz bu problemlərin dolaşq kələfi hansı məsələləri əhatə edir? Hər şeydən əvvəl, ən rəşional qazıma üsullarının süxurdağıdırıcı alətin, qazıma məhlulunun kimyəvi işlənilməsi metodlarının düzgün seçilməsi, həmçinin müxtəlif növ növ əngəl və qəzaların qarşısının alınması və ləğv olunması üsullarının, milli istiqamətləndirilmiş texnika və texnologiyasının, 3-4 min metr dərinliyə qazılacaq quyuların bərkidilməsi, məhsuldar layların açılması və mənimənilməsi qaydalarının işlənilib hazırlanmasını və s. Özü də elmi cəhətdən əsaslandırılmış şəkildə!

İstitutda elmi araşdırmalara yanaşılma tərzinin özündə də bir spesifiklik vardır. Burada fərdi yaradıcılıqdan daha çox kollektiv əməldəşliq prinsipi diqqəti cəlb edir, qrup halında elmi-tədqiqat işlərinə xüsusi üstünlük verilir. Məsələn, dərin və ən dərin quyuların qazılması texnika və texnologiyasının yaradılması Azərbaycanın qazıma sahəsində ən görkəmli alim və mühəndislərindən texnika elmləri doktorları M.S.Qasımlı, Seyidrza Mirkərim oğlu, T.H.Fərəcov, C.M.Mahmudov, A.A.Mövsumov, texnika elmləri namizədləri Ə.F.Rüstəmbəyov, M.Ə.Abdullayevin birgə və səmərəli yaradıcılıq əməyinin bəhrəsidir.

Qazıma dərinliyinin ildə-ildə çoxalması, geoloji şəraitin mürəkkəbliyi çoxsaylı qoruyucu kəmərlərdən ibarət quyuların konstruksiyası tələb edilirsə, həlqəvi aralıqın kiçilməsi və qazıma məhlulu sıxlığının artması da texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsində müəyyən çətinliklər törədirdi. Müxtəlif xarakterlərdə təzahür etdiyinə görə bəzən bu əngəl və çətinlikləri aradan qaldırmaq mümkün olmurdu. Bu mürəkkəb və çətin problemləri AMEA-nın həqiqi üzvü A.X.Mirzəcanzadə qazıma məhlullarının hidravlik xarakterini dərinləndirən və ətraflı araşdırmaqla neft elmində yeni bir istiqamətin – quyuların qazılmasının hidrodinamik əsasları nəzəriyyəsinin banisi oldu.

Məlumdur ki, quyuların qazılmasında qarşıya çıxan əngəllərdən biri də qazıma məhlulunun laylara udulması hadisəsidir. Bu hadisənin tədqiqi nəticəsində mədən sahələrində qazımadan alınan məlumatlara görə riyazi statistikanın ehtimal nəzəriyyəsinə istifadə yolu ilə hidravlik yarıma qradientinin, kəşfiyyat qazılmasında kəşif işində iştirak edən süxurların fiziki-mexaniki xassələri nəzərə alınmaqla layların hidravliki yarıma təzyiqinin təyini üsulları müəyyən edildi.

Quyuların qazılmasında qarşıya çıxan başqa bir əngəl də neft-qaz-su təzahürəndir. Akademikin bu sahədə mədən məlumatlarına istinad etməklə apardığı ilk tədqiqatlar ona əvvəlcə neft-qaz-su təzahürü qradientinin, sonra isə geofiziki araşdırmalardan istifadə etməklə kəşif boyu anomaliya təzyiqinin təyini üsullarını işləyib hazırlamaq imkanı verdi. Göstərilən bu mötəbər üsulların sabiq Azərbaycan Xəzər dəniz neft istehsalat Birləşmələrinin qazıma obyektlərində, eləcə də keçmiş Sovetlər İttifaqının bir çox neft rayonlarında aparılan qazıma işlərində geniş tətbiqi nəticəsində külli miqdarda Dövlət vəsaitinə qənaət olundu.

Ardından, müxtəlif texnoloji proseslər qazıma məhlulunun qararlaşmamış hərəkətində yerinə yetirilir. Çünki qararlaşmamış hərəkətdə qararlaşmış hərəkətdə olduğuna nisbətən az vaxt içərisində daha çox məlumat əldə etmək mümkündür.

Qazıma boru kəmərinə və həlqəvi fəzada özlü-plastik mayenin hərəkətinin diferensial tənliyinin müəllifi akademik A.X.Mirzəcanzadədir. Bu tənlik texnoloji proseslərə aid bir sıra tərs məsələlə-

ri həll etməyə, bununla da yuyucu maye selinin xarakterini və quyu lüləsinin həqiqi vəziyyətini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Məsələn, buraya quyu ağız məlumatı – vaxtdan asılı olaraq təzyiqin və məhsuldarlığın dəyişməsinə görə özlü-plastik və özlü-elastik mayelərin hərəkətinin diferensial tənliyinin köməyi ilə müxtəlif texnoloji proseslər üçün başlanğıc və sərhəd şərtlərinə əsasən bir sıra məsələlərin həlli verilmişdir.

Ən dərin quyuların qazılmasından bəhs edərkən AzərDNSET-Lİ-nin 70 illik elmi-texniki tədqiqat fəaliyyətində önəmli bir hadisə kimi müstəsna mövqə tutan məşhur Saatlı quyusundan yan keçmək mümkün deyildir. Bu quyunun qazılması nəinki ayrılıqda təkcə institutun, həm də bütövlükdə Azərbaycan sənayesinin təxminən 150 illik tarixində ən əlamətdar və nadir hadisədir. Respublikamızın ərazisində indiyə kimi qazılmış ən birinci və ən dərin quyudur.

Bəz necə oldu ki, qazılması dünyanın 5 ölkəsində (SSRİ, ABŞ, Kanada, AFR və Yaponiya) planlaşdırılmış 11 quyudan biri məhz Azərbaycanın payına düşdü? Məsələ belədir ki, hələ 1960-cı ildə Beynəlxalq Geofizika və Geodeziya İttifaqı Baş Məclisinin sessiyasında Yerin dərinliklərində gedən proseslərin inkişaf dinamikasının tədqiqi, həmçinin 15000 m dərinlikdə mineral və enerji mənbəyinin aşkara çıxarılması üçün xüsusi proqram təsdiq edilmişdir. SSRİ Dövlət Elm və Texnika Komitəsi həmin proqrama uyğun olaraq geoloji-geofiziki tədqiqat materiallarını əsas götürərək “Yerin dərin qatlarının və ən dərin qazıma problemlərinin öyrənilməsi” ilə əlaqədar dünyada ən dərin quyulardan birinin məhz Azərbaycan Respublikasının Saatlı rayonu ərazisində - Kür çökəkliyində qazılması təklifini irəli sürdü.

Süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq quyunu 102 m dərinliyinə enidirmək üçün diametri 720 mm olan konduktor seçilmiş, və o. quyu ağzınadək sementlənmişdir. 102-382 m dərinlik intervalı ən mütərəqqi reaktiv-türbin metodu ilə hazırlanmışdır. Bu zaman RTB-640 tipli aqreqatda və 320 mm-lik baltalardan istifadə edilmişdir. RTB-640 tipli aqreqatının tətbiqi nəticəsində yüksək mexaniki sürət və tam şaquli quyu lüləsi alınmışdır.

I aralıq kəməri 1250 m-ə endirilib, quyu ağzınadək sementlənmişdir. 1382 m-dən aşağı qazıma prosesi 295 mm-lik baltalarla davam etdirilmişdir. Quyu lüləsi 445 mm-lik baltalarla genişləndirilmişdir. Sovetlər İttifaqının qazıma təcrübəsində ilk dəfə olaraq diametri 339,7 mm və ağırlığı 300 tQ təşkil edən II aralıq boru kəməri 3536 m-ə qədər endirilib quyu ağzına qədər sementlə bərkidilmişdir. Həm də bir seksiya ilə. “Bekker” bilərəliyinin köməyi ilə, heç bir əngələ rast gəlmədən.

4940 m dərinliyə çatanda endirmə-qaldırma əməliyyatı ilə əlaqədar qoruyucu boru kəmərinin sürtülüb yeyilməsi qarşısını almaq və onun daxili səthinin eyni dərəcədə yeyilməsini təmin etmək məqsədilə 3524 m-dək 295 mm-lik “mühafizəçi” boru kəməri endirilmişdir. Eyni zamanda bu kəmərin quyu ağzından asılı vəziyyətdə saxlanması təmin olunmuşdur. İstənilən vaxt fırladıla və qaldırıla bilən “mühafizəçi” boru kəmərinin daxildən yeyilməsini təmin etmək məqsədilə institutun mütəxəssisləri xüsusi quyuağzı avadanlığın konstruksiyasını işləyib hazırlanmışdılar.

Quyu lüləsinin şaquli vəziyyətini saxlamaq, lülənin təkrar işlənilib genişləndirilməsi lüzumunu aradan qaldırmaq məqsədilə ROP-9V və TPC-9 tipli genişləndirici-stabilizatorlardan, böyük diametrlili SUBT-229 və UBT-markalı ağırlaşdırıcı qazıma borularından istifadə edildi. Qazıma aləti ilə quyu divarı arasındakı minimum məsafə təmin olundu. Qazıma əməliyyatı 250<sup>0</sup>C istiliyə davam gətirən A7Ş-195, A7QTŞ-195, A7Ş-RM-195 tipli müasir turbin qazıyıcıları ilə, İSM tipli baltalarla, həmçinin almaz baltalarının yeni nümunələri ilə yerinə yetirildi. Qazıma məhlulunun keyfiyyətinə xüsusi diqqət verilir. 6200-8200 m dərinlik intervalında udulmanın qarşısını almaqdan ötrü inert doldurucularla işlənmiş ağır qazıma məhlulunun aşağıdan yuxarıya ardıcıl vurulması metodunun köməyi ilə udulma zonası təcrid olundu. İş prosesində QKAH yığımının mütəmadi tədqiqi və düzgün seçilməsi hesabına qazıma praktikasında ilk dəfə olaraq 7000-80000 m dərinlikdə zenit bucağı 3<sup>0</sup>30' təşkil edən şaquli quyu lüləsi alındı. Quyunun qazıldığı dövrdə “Dağ süxurlarının dağıdılması laboratoriyası”nın müdiri, Beynəlxalq Eko Energetika Akademiyasının doktor-professoru Ş.İ.İsmayılov, n.e.n.

Ə.Ə.Əhmədov, N.İ.Nəcəfov və g.-m.e.n. N.T.Haqverdiyev Saatlı quyusuna təhkim edimişdi. Onlar ayda ən azı 2-3 dəfə Saatlı quyusuna ezam olunur, qazıma prosesinin gedişini mütəmadi izləyir, alınmış nəticələri təhlil və müzakirə edir, uyğun düzəlişlər aparırdılar.

Quyunun qazılmasında Uralmaş-15000 markalı xüsusi qazıma qurğusundan istifadə edilirdi. 15000 m dərinliyə hesablanmış mükəmməl konstruksiyalı bu qurğu ACP-6 endirmə-qaldırma aqreqatı, PKR-300 m markalı pnevamik pəzlü tutucu yükləmə-boşaltma əməliyyatını yerinə yetirən tərtibat və qülləli kranla təchiz olunmuşdu. Qazıma işlərini 11000 m dərinliyə uğurla çatdırmağa imkan verən alüminium ərintisindən hazırlanmış xüsusi qazıma boruları buraxılmışdır. Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, avadanlıq zavodunun təqsiri və səhlənkarlığı üzündən 40XH əvəzinə 20XH markalı poladdan hazırlanmış ROP-9V genişləndiricisi 8229 m dərinlikdə sınıb quyuda qaldı. Azərbaycan şəraiti üçün əlverişsiz sayılan, buna baxmayaraq Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Qazıma Texnikası İnstitutunun, SSRİ Nazirlər Sovetinin təsisatlararası Elmi Şurasının tövsiyələrinə və SSRİ Neft Sənayesi nazirliyinin göstərişinə əsasən tətbiq edilən "qabaqlayıcı lülə" mütdü ilə əlaqədar uyğun tutucu alət olmadığına görə qəzanın ləğvi üçün 3,5 il müddətində göstərilən bütün cəhdlər boşə çıxdı. Quyuda II lülə qazımaq üçün Moskva nümayəndələrinin təklif etdiyi bu metodun səmərəsizliyi onlara dönə-dönə izhar edilsə də, bir nəticə hasil olmadı. Yalnız 801 gün vaxt və milyonlarla dövlət vəsaiti itirəndən sonra öz inadlarından əl çəkdilər. Bu zaman "Dağ süxurlarının dağıdılması laboratoriyası"nda hazırlanmış yeni metodika kara gəldi. Bu sənədə əsaslanmaqla Azərneft, AzərDNSETLİ və Saatlı ekspedisiyası nümayəndələrinin ümumi və yekdil rəyi ilə qəzanın ləğvinə yönəldilmiş xüsusi tədbirlər planı işlənilib hazırlandı.

Quyunun əsas lüləsinə pəncərə açıldıqdan və II lülənin başlanğıc hissəsi qazıldıqdan sonra elektrometrik ölçmələr göstərdi ki, yeni lülənin zenit bucağı 2°30' kiçikdir. Deməli, oruyucu kəmərlər quyuya gövdəsinin aşağı divarında kəsilib. Təəssüf ki, bundan sonra iki dəfə də qəza baş verdi. Qəzanın ləng aradan qaldırılması isə İttifaq Neft Sənayesi Nazirliyində quyunun maliyyələşdirilməsinə ehti-

yatla yanaşmasına şərait yaratdı. 1989-cü il sentyabrın 12-də SSRİ NSN-də SSRİ Geologiyası Nazirliyi ilə Azərneft nümayəndələrinin birgə yığıncağında buruqda qazıma işlərini dayandırılması və quyunu ləğv ləğv olunması barədə qərar qəbul edildi. Bununla da bir neçə il konservasiya qalan buruq, nəhayət ki, söküldü. Bir sıra suallar cavabsız qaldı. Lakin Saatlı quyusu istər ən dərin neft və qaz quyularının qazılması texnika və texnologiyası, istərsə də geoloji kəşfiyyat yönündə mütəxəssislərə bu vaxtadək sirli qalmış bir sıra problem məsələlərin üzərinə işıq saldı.

Neft sənayesinin neft və qaz quyularını qazılması sahəsində 1960-cı illərin əvvəllərindən başlayaraq istehsalat proseslərinin avtomatlaşdırılmasının metodik əsasları işlənilib hazırlanmışdır. Bunun əsasında da neft sənayesinin ümumsahəsi olan neft və qaz quyularının qazılmasında avtomatik idarəetmə sistemləri (AİS, rusca АСУ) kompleksi yaranmış və reallaşdırılmışdır.

Göstərilən kompleksin təşkilatı strukturu aşağıda verilmişdir.

1. Neft sənayesi nazirliyi:

1.1. BİHM – baş informasiya hesablama mərkəzi (Главный информационно-вычислительный центр)

1.2. SAİS – sahə üzrə avtomatlaşdırma idarəetmə sistemi (ОАСУ – отраслевая автоматизированная система управления)

2. İstehsalat Birliyi (İB)

2.1. İB-nin AİS-i

2.2. KİHM – küt halında informasiya hesablama mərkəzi (КИБЦ – кустовой ИБЦ)

3. Elmi Tədqiqat və Layihə İnstitutu

3.1. İHM – hesablama mərkəzi (ВЦ – вычислительный центр)

3.2. Layihələndirmədə avtomatlaşdırma sistemi (LAS) (САПР – автоматизированная система проектирования)

4. Qazıma İşləri İdarəsi (Qİİ)

4.1. İnförmasiya sahəsi (İS) (ИП – информационный пункт)

4.2. Texniki təşkilatı AİS (АСУ ОТ – организационно-технологическая АСУ)

5. Qazıma briqadası (QB)

5.1. İdarəetmənin texnoloji obyektini (TOY – технологический объект управления)

Bunlar arasında sənədlərin ötürülməsi funksional əlaqə ilə və ya texniki kanalla aparılır.

Hal-hazırda qazıma sahəsində AIS-in texnoloji təşkilatı sistemi və layihələndirmədə avtomatlaşdırma idarəetmə sistemləri tətbiq edilir.

Qazımada AIS-in texnoloji təşkilatı: qazıma işləri idarəetmənin sistemi olub müntəzəm olaraq müasir iqtisadi-riyazi üsulların tətbiqi, informasiyaları avtomatik olaraq texniki vasitələrlə işlənməsi, texnoloji və texniki-təşkilatı tədbirlərin realizasiyasına görə qazıma işlərinin tikilisi və istismarına verilməsi məsrəflərinin azaldılmasından, yəni az xərclə qazıma işi aparmaqdan ibarətdir.

Qazımada texnoloji təşkilatı AIS-in iki tərkibi var:

1. İdarəetmənin texnoloji obyektini (TOY – технологические объекты управления) və ya texnoloji komplekslər,

2. Texniki təşkilatı komplekslər.

Texnoloji komplekslərə avadanlıqların, qazıma briqadası personalının və qazımada texnoloji proseslərin birliyi bura aiddir: quyuların dərinləşdirilməsi, qazıma məhlulunun hazırlanması və onun parametrlərinin tənzimi; quyunun möhkəmləndirilməsi, layların sınağı və işlənməsi və s.

Texniki təşkilatı komplekslərə qazıma işləri idarəetmənin şöbələrinin aparatının tərkibi və istehsalatın hazırlıq prosesinin texniki vasitələrə tətbiqi, material-texniki resursların bölüşdürülməsi və qazıma işlərinin operativ idarə edilməsi birliyi bura aiddir. Aparatın informasiya punktu, texniki vasitələrin əlaqə sxemi (KİHM), dispers punktu və quyulara dispers nəzarəti punktu, qazıma işləri idarəetmə texniki vasitələrin işlənməsi və saxlanması məlumatlarının ötürülməsi EVM, rabitə kanalları, terminal qurğular və s. ilə aparılır. AIS-in məlumatlarına vızka quraşdırma sxeminin, qazıma məhlulu laboratoriyasının və s. daxildir.

AIS-in əsas funksiyaları:

1. Layihələndirmək üçün verilənlərin formalaşdırılması və quyuların tikintisi prosesinin operativ olaraq yenidən layihələndirilməsi;

2. Təsdiq edilmiş quyuların tikintisi layihələrinə və planlı tapşırıq əsasına görə qazıma idarəetmənin işçi və material resurslarının tələbatının təyini;

3. İdarəetmənin rejim texnoloji kartının və idarəetmənin texnoloji obyektlərinə nəzarətin operativ korrekləndirilməsi;

4. Quyuların qazılmasının ardıcılığının təyini və qazıma briqadasının hərəkətinin planlı-qrafiki;

5. Qazıma briqadasının material-texniki təminatı və təchizatı planının formalaşdırılması və onun operativ korrekləndirilməsi;

6. Qazıma prosesinə dispetçer nəzarətinin planlı realizə edilməsi, işlənməsi və material-texniki təminatının qrafik üzrə yerinə yetirilməsi;

7. Qazıma vaxtı qəza və mürəkkəbləşmələrinin diaqnostikası və qəzaların ləğvi;

8. Texniki-texnoloji və dağ-geoloji informasiyaların yığılması, işlənməsi və saxlanması;

9. Yuxarı təşkilatlar üçün idarəetmə sistemində informasiyanın uçuğu və operativ formalaşdırılması.

Yuxarıda göstərilən funksiyalar informasiya axınının təşkilatı hesabına realizə olunur. Bu da öz növbəsində idarəetmə məqsədinə çatmağa istiqamətlənir və uyğun məsələlərin həllinə xüsusi riyazi təminatla bazalaşdırılır. AIS-in funksional struktur sxeminə görə istehsalat birliyinin plan tapşırığına uyğun olaraq qazıma işləri idarəetmənin (Qİİ) texnoloji və geoloji şöbəsində quyunun layihə edilməsi tapşırığı formalaşdırılır və sonra bunlar Elmi Tədqiqat Layihə İnstitutuna (ETİİ) ötürülür. Onun keyfiyyət və bütövlüyü nəzarət olunduqdan sonra (operator I, + qanadı) qazımada layihə işlərinin avtomatlaşdırma sistemində (CAIP) layihə smeta sənədlərinin (LSS, rusca ПСД – проектно-сметная документация) neft və qaz quyularının tikintisi üçün işlənməyə ötürülür. Əgər layihə tapşırığı keyfiyyətsiz aparılıbsa, onda operator I, - qanadı) yenidən işləmək üçün idarəyə qaytarılır. Qeyd edək ki, bütün operatorlar (1,2,3,.....19) xüsusi alqoritmə (göstərişlər ardıcılığı) informasiyanın sonradan işlənməsi və qərarın qəbul edilməsinin qiymətləndirilməsinə əsaslanır. Hazır layihə smeta sənədləri idarəetmənin texnoloji



şöbəsinədəxil olur və sonra yuğun nəzarətdən (operator 2) keçərək istehsalat birliyinə təsdiq edilmək üçün hazırlanır. Təsdiq edilmiş layihə smeta sənədi (ПСД - проектно-сметная документация) və plan tapşırığı – plan-iqtisad və istehsalat şöbəsinin formalaşdırılmış mənbəvidir. Bu tapşırığı işləmək üçün Maliyyə Nazirliyinin informasiya punktuna KİHM (КИБЦ) ötürülür. Burada onun keyfiyyəti və bütövlüyü yoxlanıldıqdan sonra (operator 3) nəticələri (ЕВМ) ЕНМ-də hesablamaq üçün verilir. Bunlardan sonra sənədi informasiya punktu alır və uyğun olan sahəyə ötürür (operator 4) və sənədlər hazırlandıqdan sonra istehsalat birliyinə verilir.

Layihə smeta sənədi və resurslar (Maliyyə Nazirliyində təsdiq edilmiş) texnoloji və geoloji şöbələrə izin verir ki, tapşırığı formalaşdırıb texnoloji-rejim kartını və nəzarətini aparsın. Burada da informasiya punktundan KİHM-ya daxil olur, keyfiyyəti və kəmiyyəti yoxlanılır, (operator 3), sonra isə ЕНМ-ə ötürülür. Nəhayət sifariş (texnoloji və geoloji şöbənin) qiymətləndirilir (operator 5), hazırlanır və QİI-nin baş mühəndisinə təsdiqə verilir. Təsdiqlənmiş layihə smeta sənədi, texnoloji rejim kartı və nəzarəti ilə quyuların qazılmasının optimal ardıcılığının formalaşdırılmış həllimi planlaşdırılan vaxtda başlayırlar.

Hazırlanmış direktiv (əmr, göstərişi) sənədlər (qazıma briqadasının plan-qrafiki hərəkəti və s.) xüsusi mühəndisi sahəyə ММТS-(mərkəzi mühəndisi texniki sahə; ЦИТС – центральная инженерная техническая служба) formalaşdırmaq üçün ötürülür. ММТS (qazıma məhlulu laboratoriyası, quyunun möhkəmləndirilməsi sahəsi və s.) plan-qrafik əsasında qazıma briqadasının operativ plan işini hazırlayırlar, geofiziklərin, tamponaj və nəqliyyat idarəsinə, istehsalat texniki təminat bazasına (БПО) sifariş (tələbnamə) verir.

Plan-qrafik əsasında vışka montaj sexinə qazıma sahəsini, buruq avadanlıqlarının montajı və demontajı planı formalaşdırılır. Plana uyğun olaraq qazıma briqadasının gündəlik iş planı hazırlanır. Birinci olaraq resurs təminatı (operator 6) quymətləndirilir və rejim-texnoloji parametrlərə (operator 7) uyğunluğu yoxlanılır. Müsbət nəticələrin qiymətinə görə (operator 6 və 7, + qanadı) ida-

rəetmə vasitələrinə təsir göstərilir və informasiya vasitələrinə görə yığılır.

İstehsalat sahəsindən hesabat informasiyası xüsusiləşdirilmiş mühəndis mərkəzinə daxil olur və sonra orada məlumat yuxarı instansiya üçün hazırlanır və avtomatlaşdırılmış verilənlər bankında (АБД) yığılır.

#### AİS-in növləri:

Bütün idarəetmənin qarşılıqlı əlaqəsi АİS-də birləşir və məqsədlərin, alqoritmlərin, kriterilərin razılaşdırılması və onların təminatını həyata keçirir. АİS bölünür:

1. Texniki təminat;
2. Program təminatı;
3. Informasiya təminatı;
4. Təşkilatı təminat.

#### Texniki təminata aiddir:

1. İdarəetmənin texnoloji obyektin (TOY) vəziyyəti haqda informasiya vasitələri almaq, rejim-texnoloji parametrlər və avadanlıqlar haqda informasiya almaq;

2. Daxili sistem və yuxarı səviyyədə sistemə informasiya ötürən vasitələr;

3. Hesablama texnikası vasitələri;

4. Lokal idarəetmə vasitələri, tənzimlənən və icra edən mexanizmlər;

#### Program təminatına aiddir:

1. Qazıma müəssisəsini texnoloji və təşkilatı məsələlərini reallaşdırmaq üçün xüsusi kompleks programı;

2. Hesablama texnikası komplektinə daxil olan ümumi program təminatı;

3. Təşkilatı, dispetçer və translyasiya edici proqramlar;

4. Kitabxana üçün standart proqramlar və s.

#### İnformasiya təminatına daxildir:

1. Qazımada АİS üçün yeganə kodlaşdırılmış informasiya sistemi;

2. İdarəetmənin texnoloji obyektini (TOY) üçün xüsusi ölçmə aparılması metodikası;

### 3. Normativ və sorğu informasiyası.

#### Təşkilatı təminata aiddir:

1. Sistemin funksional, texniki və təşkilatı strukturunun yazılması;

2. Sistemin istismarı zamanı personalın (heyyyət) iş reqlamenti və təlimatı;

Qazımda AİS-in personalı avtomatlaşdırılmış sistemin konturunda və ya kontur xaricində işləyir. Kontur daxili halında EHM-da rəşional idarəetmə ilə funksiyalar yerinə yetirilir. Kontur xarici halında isə idarəetmənin texnoloji obyektinin işinə nəzarət edilir. Bura qəzalı vəziyyətlər, AİS-in texniki vasitələrinin sıradan çıxması, layihənin yenidən işləmə periodu və s. aiddir.

Qazımda layihə işlərinin avtomatlaşdırılmış sistemində (САПР-автоматизированная система проектирования) təşkilatı-texniki sistem aiddir. Əsası iqtisadi-riyazi modelin geniş tətbiqi, çoxvariantlı hesabatlar və layihələndirmədə avtomatlaşdırılma vasitələri kompleks, layihə təşkilatının şöbələri arasında əlaqələr və quyu tikintisinin layihə-smeta sənədlərinin (ПСД) iqtisadi səmərəli hazırlanmasına avtomatlaşdırılmış vasitələrlə aparılması məqsədə qoyulur. Layihə smeta sənədlərinin (ПСД) keyfiyyəti geoloji faktorların maksimal sayından, neft və qaz quyularının qazılmasının qabaqal təcrübəsindən, texniki vasitələrin müxtəlifliyindən və s. asılıdır.

Qazımda layihə işlərinin avtomatlaşdırılmış sistemi (САПР) Elmi Tədqiqat Layihə İnstitutunun layihələndirmə sisteminin əsas hissəsidir (özəyidir). Bura başda alt sistemlər (neft və qaz yataqlarının işlənməsi, sahələrin quraşdırılması, neft və qazın nəqli, planlı hesabatlar və s.) də daxil olub layihə işlərinin effektivliyinin yüksəldirilməsinə yönəldilmişdir. Layihə işlərinin effektivliyi mürəkkəb mühəndisi hesabatların avtomatlaşdırılması hesabına, ilkin informasiyanın sistemli təşkilatına hazırlığa və mühəndis hesablamalarında səhvə yol verilməməsinə əsaslanır.

Qazımda (САПР) yaradılması quyu tikintisi layihəsi prosesinə effektiv təşkilatın aparılması ardıcılığı ilə başlanılır:

Birinci növbədə mühəndisi hesabatların avtomatlaşdırılmasını təmin edir və texnoloji proseslərin reallaşdırılması üçün optimal variantların seçilməsi.

İkinci növbədə quyu tikintisi üçün texniki vasitələr, materiallar və texnoloji üsulların optimal variantının qaydaları daxildir və mürəkkəbləşməsiz və keyfiyyətlə quyunun istismara təhvil verilməsi təmin edilir.

Sonrakı növbələrdə iqtisadi-riyazi modelin həllinin qəbulu və quyunun qazılması haqda informasiyanın yenidən işlənməsi. Layihənin formalaşdırılması üçün qazımda САПР birinci növbədə ilkin mərhələdə layihə plan tapşırığına uyğun olaraq texniki-texnoloji həllərin seçilməsini tələb edir. Bu zaman texnoloji şöbədə geoloji informasiyaya, qazıma məhlulunun reqlamentinə və nümunəvi quyu quruluşuna uyğun olaraq qoruyucu kəmərlərin endirilmə dərinliyi, kəmərin endirilmə üsulu və sementlənməsi, baltanın tipi və diametrləri, qazıma üsulu, quyu dibi mühərrikin tipi, quyunun profili, lazım plan geofiziki kompleks işləri, layların sınılanması və testlənməsi seçilir. Təvsiyə olunmuş variantlara uyğun olaraq САПР bölmələrində EHM-nı üçün ilkin informasiyalar hazırlanır ki, sonradan onun ardıcılı olaraq hesabatı aparılır.

Nəticədə tədqiqi proqram paketinin funksiyasına uyğun quyu profili və qoruyucu kəmərsəksiyasındakı boruların divarının qalınlığı verilmiş boru markasına görə və bunların minimal maya dəyərinə olması təyin edilir. Bu informasiyanın olması ilə boru bazasındakı boruların assortimentinin yeyilmə dərəcəsinə görə boru komplekti hesablanır. Balta tipi, quyu dibi mühərrikə və qazıma məhlulunun tipinə görə layihədə hidravliki proqram hesablanır (nasosun məhsuldarlığı, təzyiq itkiləri və s.) və qazıma məhlulunun göstəriciləri, quyu dibinə minimal təzyiqlərin ötürülməsi, quyu dibinin effektiv təmizlənməsi və s. informasiyalar olur.

Qazımanın kommersiya sürətini, quyunun geometrik ölçülərini, qazıma məhlulunun xassələrinin göstəricilərini intervallar üzrə bildikdə materialların və kimyəvi reagentlərin sərfini və nə qədər qazıma məhlulu bütün quyu boyunca hesablamaq olur. Qazıma məhlulunun xassəsinə, qoruyucu kəmərin parametrlərinə və seçil-

miş qazıma üsuluna görə informasiya olduqda boruların endirilmə sürəti, qoyulmuş vaxt, quyunun doldurulması və s. hesablanır. EHM-də axırncı stadiya olaraq tamponaj məhlulunun xassəsi, sementləmə aqreqatının sayı, məhlulun vurulma rejimi, bufer mayesinin resepti hesablanır. Bu zaman keyfiyyətli sementləmə qarantiyası olmalı, hidravliki yarıma olmamalıdır, quyunun bərkidilməsinin minimal məsrəfləri olmalıdır.

EHM-in köməkliliyi ilə alınan nəticələr neft və qaz quyularının qazılmasının tikintisi texniki proyektində maket halında qurulur və texnoloji şöbəyə hesabatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün verilir. Müsbət nəticə əldə edildikdən sonra quyu tikintisinin smetası hesablanır. Bu sxem üzrə aparılan işlər layihə smeta sənədlərinin işlənməsi xərcini azaldır və 6-10% quyunun layihə smetasını ekonomiki effekti alınır. Qazımada CAHP ikinci növbəsində aşağıda göstərilən prinsipial fərqlər baxılır. Əsas fərqli cəhəti neft və qaz quyularının tikintisi prosesinin optimal texniki-texnoloji həllinin seçilməsidir.

Qazımada CAHP effektivliyi və həyatiliyinin təyininin əsas elementləri:

1. Metodoloji;
2. Proqramlı;
3. İnformasiyalı;
4. Texniki;
5. Təşkilatı təminatlardır.

Metodoloji təminat elmi tədqiqat işlərinin proqramının nəticəsi olaraq quyu tikintisi zamanı texnoloji prosesin riyazi modeli kompleksindən, texniki-texnoloji məsələlərinin çoxvariantlı seçilmiş üsulu, standart normativlər və albomlardan ibarətdir.

Metodiki təminatın əsasını FOCT, OCT və TY standartları təşkil edir. Proqram təminatına aiddir:

1. Ümumsistemli riyazi təminat: translyasiya və kitabxana üçün standart proqram, operasiya sistemi, və hesablama texnikası komplekti;

2. Xüsusi riyazi təminat: mühəndis hesabatı üçün tətbiqi proqram paketi.

Proqram təminatının əsas qurulma prinsipi: modulluğu, hansı ki elementlərə bölünür; vahid informasiya bazasının təşkili; çıxışın formalaşması; iş rejiminin təşkili; texniki-texnoloji həllərin seçilməsi; mühəndisi və smeta hesabatları. Bu möhkəmləndirilmiş elementlərin hər birinin modulu: giriş və nəzarət informasiyası; hesablama üsulunun təşkili; baza verilənlərin təşkili və onların yeniləşməsi. Proqram təminatının aşağı detallaşdırılmış səviyyəsi proqram altı yazıların yığılmasıdır.

İnformasiya təminatına aiddir: ilkin verilənlərin girişinin vahid sistem və onların kodlaşdırılması; normativ sorğu informasiyasının təşkili;

Texniki təminata aiddir:

Hesablama texnikasının vasitələri; sistem daxili informasiyanın ötürülməsi; verilənlərin texniki təşkili və tele işlənməsi.

## 21. Quyuların keyfiyyətli sementlənməsinin tədqiqi

Neft və qaz quyularının müvəffəqiyyətlə qazılıb istismara daxil olması qoruyucu kəmərlərin keyfiyyətli sementlənməsindən çox asılıdır. Sementlənmə prosesinin qısa bir vaxt ərzində yerinə yetirilməsinə baxmayaraq, bu prosesin keyfiyyətli aparılması quyunun gələcək fəaliyyətini şərtləndirir. Quyuların keyfiyyətsiz sementlənməsi onların etibarlılığını və davamlılığını, həmçinin istismar müddətini azaldır, yaranmış mürəkkəbləşmə və çatlıqların aradan qaldırılması üçün əlavə xərclərin sərf edilməsinə və bəzən quyuların ləğvinə gətirib çıxarır. Belə ki, neft quyularının amortizasiya müddəti hər il 6,7% olmaqla 15, qaz quyularının isə hər il 8,3% təşkil etməklə 12 il müddətinə hesablanır.

Sementləmə zamanı həlqəvi fəzada qazıma məhlulun sement məhlulu ilə effektivliyi artırılması üçün kəmərin aşağı-yuxarı hərəkət etdirilməsi və kəmərlərdə ərsin qoyulması məsləhət görülür. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, dərin və mailı quyularda kəmərlər endirildikdən sonra qısa müddət ərzində tutulduğundan sementləmə zamanı kəmərləri aşağı-yuxarı hərəkət etdirmək olmur. Digər tərəf-

dən, həlqəvi fəzanın kipliyini təmin etmək üçün qazıma məhlulunun sement məhlulu ilə sıxışdırılması tam təmin olunmalıdır. Bu tələbi yerinə yetirmək üçün bütün kəmərlər mərkəzləşdirici fənlərlə təhciz edilməlidir. Bu baxımdan BP AMOK şirkətinin təcürbəsi təqdirəlayiqdir. Belə ki, bütün qoruyucu kəmərlər, ölçülərindən asılı olmayaraq 508-dən 114 mm-ə qədər yaylı və sərt mərkəzləşdirici fənlərlə təhciz olunurlar.

Azərbaycanda isə yalnız istismar kəmərləri (168-114 mm) yaylı mərkəzləşdirici fənlərlə təhciz olunur. Digər qoruyucu kəmərlərdə mərkəzləşdirici fənlərdən istifadə edilməməsi isə onların sementlənməsinin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.

Quyuların möhkəmləndirilməsində qoruyucu kəmərlərin lazımı dərinliyə səbəst endirilməsi, həlqəvi fəzanın keyfiyyətli sement məhlulu ilə doldurulması və yaranan sement daşı həlqəsinin onu əhatə edən səthlərlə etibarlı olması əsas məsələlərdəndir. Eyni zamanda sementləmə prosesində kəmərxasında qazıma məhlulunun hərtərəfli sıxışdırılıb çıxarılması və buan nail olmaq üçün quyuda qoruyucu kəmərin konsentrik yerləşdirilməsi təmin edilməlidir.

Eksperimental tədqiqatlarla akademik M.P.Quluzadə tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, sementləmə zamanı sement məhlulu əsasən həlqəvi fəzada, kəmərin quyruq divarından aralı, ona yapışmayan hissəsində olur. Göstərilmişdir ki, kəmərlərin eksentrik vəziyyətində əyilmə bucağı  $30^\circ$  olduğu halda, məhlulun həlqəvi fəzada sürəti 3 m/s olanda belə sement məhlulu ilə qazıma məhlulunun sıxışdırılması 70%-dən artıq olmur.

Sıxışdırılma sürəti 0,4-0,7 m/s olduğu halda isə həlqəvi fəzada sement daşı 40%-dən artıq olmur.

Təhlil nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sement məhlulunun sıxlığı qazıma məhlulunun sıxlığından çox olduqda sonuncunun sıxışdırılma əmsalı daha yüksək olur.

Sıxışdırılmanın maksimum effektivliyi sement və qazıma məhlullarının sıxlıqlarının minimal fərqində və həlqəvi fəzada onların turbulent rejimində hərəkəti zamanı alınır.

Quyuların sementlənməsinin əsas məqsədi sementi qalxma hündürlüyü intervalında həlqəvi fəzada kipliyi təmin etməkdir və

bu da keyfiyyətli sement daşının əmələ gəlməsini və onun qoruyucu kəmərlə möhkəm təmasda olmasını göstərir.

Həlqəvi fəzada daralma və genişlənmə hissələrində qazıma məhlulunun sıxışdırılması və həmin hissənin sement məhlulu ilə doldurulması üçün mayenin sürəti 0,5-0,7 m/s-dən çox olmamalıdır.

Təlimata əsasən, sementləmə zamanı sement məhlulu kəmərxasına qaldırıldıqdan və hidravlik zərbə alındıqdan sonra sementləmə başlığında əlavə təzyiqli qısa bir müddət ərzində atmosfer təzyiqinə qədər azaldılmalıdır.

Lakin, sementləmə zamanı təlimatın bu tələblərinə əməl edilmir və sementləmənin başlığında yaranan əlavə izafi təzyiqli saxlanılır, bu halda sement məhlulu bərkirir, sonradan təzyiqli aşağı düşdükdə radial istiqamətdə <şişmiş> kəmərxə öz yerinə qayıdarkən onunla sement daşı həlqəsi arasında aralıq yaranır ki, bu da gələcəkdə flüidın hərəkəti üçün kanala çevrilir.

Sement məhlulunun tutuşma başlanğıcından 40 dəq. sonra həlqəvi fəzadakə bərkimmiş sement məhlulu sütununun yaratdığı hidrostatik təzyiqli su sütununun yaratdığı təzyiqli qədər azalır və bunun da nəticəsində yuxarıda göstərilən kanal vasitəsilə flüidın hərəkət etməməsi üçün ardıcıl olaraq hər 5. dəq-dən bir həlqəvi fəzadakə təzyiqlin azalmasını bərpa etmək tələb olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, sementləmənin sonunda yaranan <zərbə> izafi təzyiqlin atmosfer təzyiqinə qədər azaldılmaması anormal yüksək lay və yaxud məsamə təzyiqli laylarda yaranmış kanal vasitəsilə neft-qaz-su təzahürlərin səbəb olur. Bunun qarşısının alınması bəzi hallarda 15-0 gün davam edir. Bunları nəzərə alaraq, sementləmədən sonra sementin tutuşma vaxtı hidrostatik təzyiqlin azalmasının qarşısının alınmasını təmin etmək üçün bütün kəmərlər mərkəzləşdirici fənlərlə təhciz edilməli və sement quyuağzına qədər yox, təlimatda göstərilirdiyi hündürlükdə olmalıdır.

Belə ki, sementin qalxma hündürlüyü konduktor arxasında quyuağzına kimi, dərinliyi 3000 m-ə qədər olan neft quyularında aralıq kəmərlərin arxasında, geoloji şərait nəzərə alınmaqla, 500 m-dən az olmamalı, kəşfiyyət, axtarış, istismar qaz quyularında və layihə dərinliyi 3000 m-dən artıq olan neft quyularında quyuağzına

qədər olmalı və neft quyularında istismar kəmərinin arxasında, sonuncu kəmərin başmağından yuxarı 200 m-dən az olmamalıdır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, həlqəvi fəzada sement daşı 40%-dən artıq olmadığı halda sement məhlulunun quyuağzına qədər qaldırılması həm iqtisadi həm də texniki cəhətdən əlverişli deyil. Belə ki, tin tutuşma vaxtı həlqəvi fəzada hidrostatik təzyiqin azalması təzahürlərin baş verməsinə səbəb olur və bunun da qarşısının azaldılması üçün izafi xərclərə yol verilir.

Son zamanki müşahidə və təhlillər göstərir ki, əksər hallarda istifadə olunan quru tamponaj sementi lazımı standart göstəricilərinə cavab vermir. Nəticədə keyfiyyətsiz sement materialının gətirilməsi və quyuların bu sementlə möhkəmləndirilməsi keyfiyyətsiz sement daşının yaranmasına səbəb olur.

Kəmərlərin <başmaq> zonasında möhkəm sement daşı yaratmaq üçün, xarici təcrübəyə əsasən, kəmərin arxasına əvvəlcə xüsusi çəkisi nisbətən kiçik olan (qazıma məhlulunun xüsusi çəkisinə uyğun) sement məhlulu və sonuncu <başmaq>, <başmaq>-dən 200 m yuxarı olmaq şərti ilə sıxlığı 1820-1840 kg m<sup>3</sup> olan sement məhlulunun vurulması tövsiyə edilir.

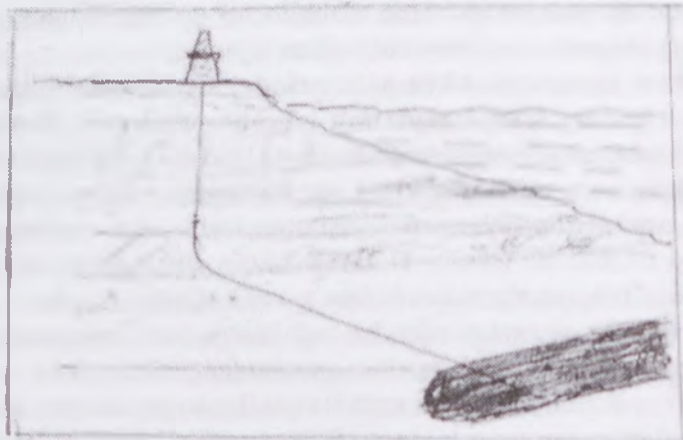
Sement məhlulu bərkidikdən sonra sement stəkanı qazılır və 2-3 m kəmərin başmağından aşağı quyuya dərinləşdirilir, lülə yuyulub təmizləndikdən və qazıma məhlulunun parametrləri geoloji-texniki göstəricilərə uyğun olduqdan sonra alət kəmərin içərisinə qaldırılır. Bundan sonra preventoru bağlayaraq qazıma məhlulu kəmərin vasitəsilə quyuya hissə-hissə vurulur.

Beləliklə 40-50 l məhlul vurulduqdan sonra 1.5-2 dəq təzyiqin sabitləşməsi gözlənilir. Bu iş bir neçə dəfə qazıma məhlulunun udulması baş verənə qədər təkrar olunur. Məhlulun udulması başladıldıqda iş dayandırılır, təzyiq atmosfer təzyiqinə qədər tədricən azaldılır, preventorlar açılır və quyunun yuyulmasına başlanılır. Bu iş konduktordan başlanaraq hər bir texniki kəmərin sementləndikdən sonra bütün kəmərlərdə həyata keçirilir. Beləliklə, hər bir sonrakı kəmərin endirilmə dərinliyinə qədər qazımanın müvəffəqiyyətlə aparılması üçün hidravlik yarıma təzyiqi faktiki olaraq müəyyən

edir. Bu da quyuda qaazıma məhlulunun sıxlığının hansı həddə qədər artırılmasının mümkün olduğunu təyin edir.

**Xəzər dənizinin dərin sahələrində, sualtı manifoldlardan aparılan qazıma texnologiyasının təkmilləşdirilməsi. Dəniz neft yataqlarının mənimsənilməsi üsulları.** Dəniz və okeanların mineral resurslarının mənimsənilməsi yer kürəsində yaşayan insanların sayının artması ilə onların yaşayışlarına lazım olan enerjinin əldə edilməsi tələbatı da yaranır ki, bu da bütün dünyada texniki tərəqqinin əsas istiqamətlərindən birinə çevrilir. Çoxlu miqdarda əlavə kapital qoyuluşunu tələb edən bu tədbirlər iqtisadi cəhətdən öz səmərəsini verir. Dənizdə qazılan quyulardan çıxarılan neft dənizin 100-130 m dərinliyində boru xətti ilə çəkilərək quyulardan 130-140 km uzaqlıqda olan və sahilə yerləşən terminallara gətirilir. Dəniz neft yataqlarının mənimsənilməsi üçün əsas şərtlərdən biri istehsalat meydançalarının yaradılması, onun üzərində küt quyuların qazılması və istismar işlərinin təşkil edilməsidir. Dənizdə neft yatağının yerləşdiyi sahə suyun dərinliyindən, sahilə olan uzaqlığından və quyuların qazılması üçün texniki tərəqqinin inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq aşağıda göstərilən üsulların biri ilə yerinə yetirmək olur: sahilə maili quyular qazımaqla dənizin dibində sahilə yaxın olan yataqlarda neftin çıxarılması; dənizdə suyun dərinliyi 3-4 m olan yataqların mənimsənilməsi üçün kəmərdən gətirilən torpağın tökülməsi ilə quru sahələrin yaradılması; dəniz sahilində olan qumlu torpağın dənizin dayaz hissəsinə boru ilə nəql etməklə yaradılan dambalardan küt quyular qazımaqla mədən işinin təşkili; sahillə əlaqələndirilmiş estakada tipli hidrotexniki qurğularla; dənizdə suyun dərinliyinin 5,5-30 m olan sahələrdə quraşdırılmış ada tipli hidrotexniki qurğularla; dənizdə suyun dərinliyi 30-130 m olan sahələrdə küt quyuların qazılması və neft-qazın çıxarılaraq sahilə nəql edilməsi işlərini yerinə yetirmək üçün hidrotexniki qurğu olan platformaları quraşdırmaqla.

Sahilə maili quyular qazıldıqda müasir texnikanın inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq qazılan quyuların dibinin şaquldan uzaqlaşması (inhırafi) 2500-2800 m-dən çox olmur. Bu üsulla ilk dəfə olaraq Pirallahı yatağında 1934-cü ildə maili quyuya qazılmışdır.



**Şəkil 41.** Sahildən məili quyuların qazılması

Sahildən dənizin dibindəki neftli-qazlı laylara qazılan quyuların tikinti quraşdırma işinə (TQİ) əlavə xərclərin tələb olunmamasından qazılan quyuların maya dəyəri az olur.

Dənizdə sahilə yaxın, suyun dərinliyi 4 m-ə qədər olan sahələrdə neft-qaz yataqlarını istismar etmək üçün kənarlardan gətirilən torpağı dənizə tökməklə yaradılan süni quru sahələrdə quyular qazılaraq neft yatağı istismar olunur. Bu üsulla yaradılmış sahəsi 350 hektar olan süni Bibi-Heybət buxtasında 1922-ci ildə ilk quyuyu qazılmışdır. Bu üsulun müsbət cəhəti ondadır ki, belə sahədə neftin çıxarılması materikdəki neftin çıxarılması kimidir. Bu üsulun çatışmayan cəhətlərindən biri torpaqlama işinə çoxlu miqdarda torpaq və daş ehtiyatının tələb olunmasıdır. Əksər hallarda yaxınlıqda lazımı miqdarda bu materialların olmaması onların çox uzaqdan daşınıb gətirilməsini tələb edir.

Dənizin dərin hissələrində yerləşən neft yataqlarında quyuları qazaraq neft məhsullarını mənimləmək üçün açıq dənizdə müxtəlif dövrlərdə dəniz dibinə calınmış dirəklər (svaylar) üzərində tikilmiş özüllər (hidrotexniki qurğular) quraşdırılır. İlk belə özül dənizin dərinliyi 5,5-6.0 m olan Bibi-Heybət buxtasına yaxın olan yerdə 330 ədəd ağac dirəkdən istifadə olunaraq Kirjim üzərində quraşdı-

rılmış dirək calan maşın vasitəsilə tikilmişdir. Ağac dirəkdən tikilmiş hidrotexniki özülün elastik modulu çox kiçik olduğundan və gəmilər özülə yan aldıqda (küləkli havalarda) bütün konstruksiyanın titrəməsi baş verdiyindən metal dirəklər üzərində özüllərin tikilməsinə başlandı.

Dəniz neft yataqlarının mənimlənməsi üçün quyuların qazılmasını, müxtəlif hidrometeoroloji amillərdə təmin edən metal dirəklər üzərində müxtəlif tipli özüllər tikildi.

Bu özüllərin tikintisi aşağıdakı ardıcılıqla aparıldı. Kirjim üzərində quraşdırılmış xüsusi qazıma avadanlığı vasitəsilə dirəklərin yeri qazılır, qazılmış hissəyə metal borulardan ibarət dirəklər qoyulur, sonra isə dirəyin içərisi sement məhlulu ilə doldurulur və beləliklə, dirəklər dəniz dibinə bərkidilirdi. Bu işlərdən sonra özülün yuxarı hissəsi şpənkelli fermalarla birləşdirildi. Belə özüllər adətən dənizin 5-6 m dərinliyində 900-1000 m dərinliyə olan quyuyu qazımaq üçün tikilirdi.

Bu özüllərin tikilməsi üçün 34 ədəd metal dirəklərdən istifadə olunurdu. Bu özüllərin də bir sıra çatışmayan cəhətləri var idi. Onlardan:

-Hər bir dirək üçün 5-6 m dərinlikli quyuyu qazılırdı, ora metal boru qoyulurdu və sonra sementləmə işi aparılırdı ki, bu da böyük əmək sərfi tələb edirdi.

-Tikintiye şox vaxt sərfi tələb olunurdu. İldə cəmi bir ədəd özül tikilirdi.

-Dəniz şəraiti tikintinin gedişinə çox pis təsir edirdi. Küləkli və dalğalı havada işləmək olmurdu. Sonralar "Azneftlayihə" institutu bir sıra özül konstruksiyaların layihələrini işləyib hazırladı. Bunlardan ən əlverişlisi 29 dirək üzərində tikilən özül idi. Bu özülün işçi sahəsi 20 dirəkdən, mədəni məişət altı sahə 4 dirəkdən, piyada körpüsü 2 dirəkdən və qüllənin dartqılanı üçün isə 3 dirəkdən ibarət idi.

Bu tipli özüllərin bir sıra üstün cəhətləri var:

1. Bütün iri ölçülü konstruksiyalar zavodda hazırlanırdı.

2. Konstruksiyaların işçi aşırımlarını artıraraq dirəklərin sayı azaldılmışdır.

3. Qazıma işləri qurtarandan sonra bəzi konstruksiyaları söküb təkrar işlətmək olurdu.

Dirək tipli özüllərin tikintisi açıq dənizdə aparıldığı üçün tikintinin təşkili bütövlükdə hava şəraitindən asılı idi. Bu asılılığı aradan qaldırmaq üçün 1946-cı ildə Respublikamızdakı mühəndislər tərəfindən iri bloklı özüllərin konstruksiyası təklif edildi. Bu konstruksiyaların bir sıra üstün cəhətləri var idi.

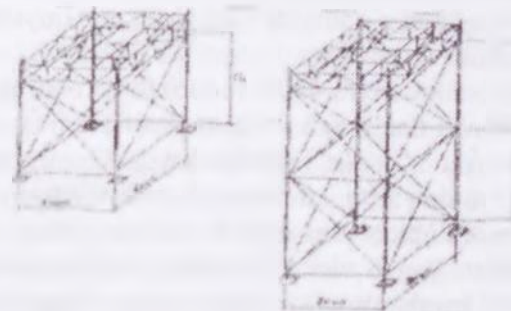
1. Özülün bütün konstruksiyaları iri dayaq bloklar şəklində sahildə quraşdırma meydançalarında hazırlandı və beləliklə, dənizdə quraşdırma işlərinin həcmi azalır.

2. Özüldə işlədilən konstruksiyaların sökülüb yığılmasının mümkünlüyüdür. Bu da qazımadan sonra konstruksiyaları söküb təkrarən işlətməyə imkan verirdi.

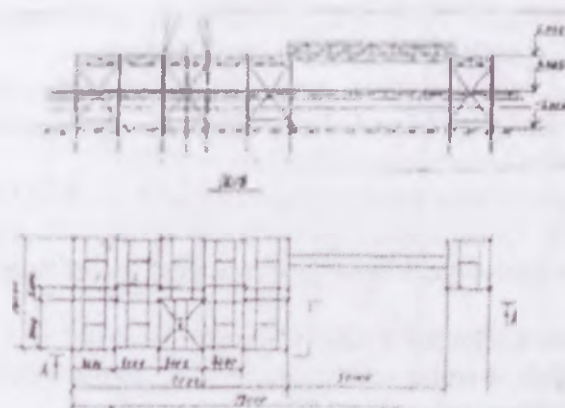
3. Dayaq bloklar tikinti nöqtəsində qoyulduqdan sonra onları dəniz dibinə bərkitmədən tikinti quraşdırma işlərini davam etdirilməsi mümkünlüyü idi. Məhz bu üstün cəhətlərə görə bu konstruksiyalar istehsalatda özünün geniş tətbiqini tapmışdır.

**LAM tipli iri bloklı özüllər.** Bu özülün konstruksiyası dənizin 12 m dərinliyində 3000 m quyu qazıma üçün işlənib hazırlanmışdır. Bu özüllərin konstruksiyalarının dayaq blokları dənizin dərinliyindən asılı olaraq bir və ya iki panelli hazırlanırdı. Bu konstruksiyalı özülləri bir birindən fərqləndirmək üçün bunlar LAM-1 və LAM-2 ilə işarələndirilmişdir. Bu özüllərin planda ölçüləri 18x40 m olaraq işçi sahə 6 ədəd dayaq blokundan, mədəni məişət altı sahə isə bir ədəd blokdan ibarət idi. İşçi sahədə bloklar iki cərgədə yerləşdirilirdi. Cərgələr arası məsafə 2 m, bloklar arası məsafə isə 8 m qəbul edilmişdir. İki metrlik məsafələr tillərlə, 8 metrlik məsafələr isə aralıq seksiyalarla ötürülürdü. Özülün döşəməsi taxtadan nəzərdə tutulmuşdur. Belə özüllərdən bir ədəd quyu qazımaq mümkün idi.

Dayaq blokların konstruksiyası planda ölçüsü 8x8 m olub 4 dayaqdan ibarət idi. Dayaqlar bir-birilə çevik tillərlə birləşdirilmişdir. Blokların yuxarı hissəsi fermalardan ibarət idi: aşağı hissəsinə başmaq qoyulurdu. Dənizin dibi hamar olmadıqda blokların hündürlüyünü bir metr tənzimləmək olurdu. Blokların dəniz dibinə bərkidilməsi daxili dirəkləri torpağa 5-6 m vurmaqla yerinə yetirilirdi.



Şəkil 42. LAM-1 və LAM-2 dayaq blokları



Şəkil 43. LAM-1 və LAM-2 bloklarının yerləşdiyi özül

Vurulmuş dirəklərin içərisindən qazılıb torpaq çıxarılır, ora armatur salınır və sement məhlulu ilə doldurulurdu. Beləliklə, blokun qaydalarının sərtliyi və möhkəmliyi təmin edilirdi.

LAM-1 və LAM-2 dayaq blokları şəkil 1.3.-də, özül isə şəkil 4 -də verilmişdir.

**MOS tipli iri bloklı özüllər.** MOS tipli dəniz özülləri dənizin dərinliyi 4 m-dən 22 m-ə qədər iki neft və ya qaz quyularının qazılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

MOS tipli özüllər 4000-4500 m dərinlikdə olan quyuları 120-150 ton yük altında dəniz neft və qaz quyularının qazılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Özülün istehsal meydançasının ölçüləri 640-960 m<sup>2</sup> olur. 12 m-dən artıq dəniz dərinliyində meydança konstruksiyası üçün dəniz dirəklər üzərində tir sistemi tətbiq edilir. Onlar əsasən 6 blokdən ibarət olur. İstehsalat meydançasının ölçüləri 56x40=2240 m<sup>2</sup> bərabərdir. Dənizsəviyyəsini nəzərə alaraq meydançanın işçi hissəsinin döşəməsi dəniz səviyyəsindən 10-11 m məsafədə olur.

Dənizin dərinliyindən asılı olaraq bir, iki və üç panelli bloklardan özüllər tikilir. Bu bloklar çarpazlaşmış çevik millərdən ibarət olub MOS-1, MOS-2, MOS-3 şifrə ilə hazırlanır.

Birinci quyudan ikinci quyunun qazılmasına keçdikdə bütün qazıma avadlığı qüllə ilə birlikdə uyğun olaraq sürüşdürülür və bu zaman özülün konstruksiyası dəyişilməz qalır.

Bu tip özüllərin konstruksiyaları yığılıb sökülən konstruksiyaya hesab edilir. Qazıma işləri qurtardıqdan sonra bu konstruksiyalar sökülür və bəzi dəyişikliklər apararaq yeni meydançalarda quraşdırılır.

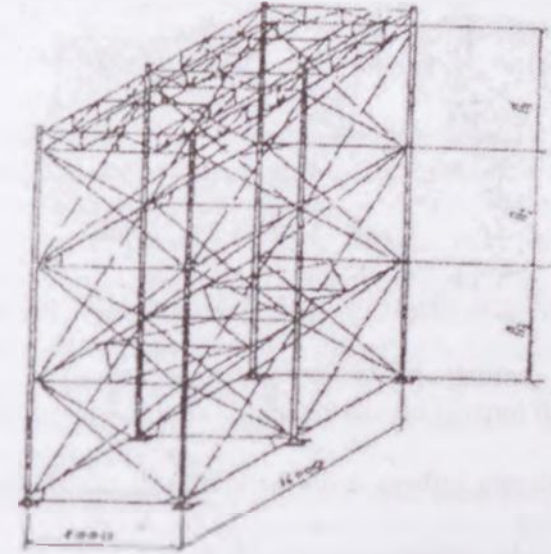
Özülün komplekti 3 ədəd 6 dayaqlı blokdən və 1 ədəd 4 dayaqlı blokdən, 4 aralıq seksiyadan, piyada körpüsündən və iki yanılma meydançasından ibarətdir.

Özülün sahəsi 16x40 m (640 m<sup>2</sup>), mədəni-məişət sahə 8x8=64 m<sup>2</sup>, piyada körpüsü 30x1,2 m=36 m<sup>2</sup>, yanılma meydançaları 18 m<sup>2</sup>-dir. Özülün ümumi sahəsi 758 m<sup>2</sup>-dir.

MOS tipli özül 1949-cu ildə mühəndislər S.A.Orucov, Y.A.Səfərov tərəfindən təklif edilmişdir. Bu özüllərin LAM tipli özüllərdən əsas fərqi blokların ölçülərinin böyük olmasıdır. Məhz buna görə də, bir blokun hazırlanmasına sərf olunan metal 18% və dənizdə yerinə yetirilən tikinti quraşdırma işlərinin həcmi 30% azaldılmışdır.

Bu özüllərin əsasını dayaq bloklar təşkil edir. Dayaq blokların planda ölçüsü 8x16 m olub, hər bir blok 6 telekopik dayaqdan ibarətdir. Dayaqqlar bir-biri ilə çarpazlaşmış uzuna tillərlə elementlərlə birləşdirilir.

Özülün tikintisi vaxtı bir-birindən 8 m aralı 3 blok qoyulur. Bloklar arası məsafə aralıq seksiya ilə örtülür. İşçi sahədən 30 m aralı mədəni məişət bloku qoyulur və bunlar piyada körpüsü vasitəsilə bir-biri ilə birləşdirilir. Blokların dəniz dibinə bərkidilməsi kombinə edilmiş üsulla, yəni daxili dirək torpağa vurulur, onun içəri ilə torpaq qazılır, yuma üsulu ilə torpaq çıxarılır, ankerlənin və nəhayət sement məhlulu ilə doldurmaqla yerinə yetirilir.

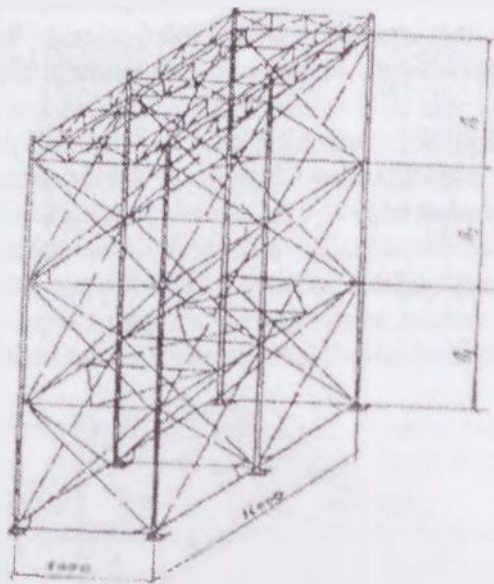


Şəkil 44. MOS-2 tipli blok

MOS tipli iri bloklı özüllərin istismarı göstərdi ki, bu özüllərin bir sıra çatışmayan cəhətləri vardır. O cümlədən:

1. Uzununa tillərin blokların quraşdırılması vaxtı qopub sıradan çıxması və deformasiyaya uğraması.





Şəkil 45. MOS-3 tipli blok

2.Özüllərin tikintisi zamanı blokların kiçik dayanıqlığa malik olması.

3.İri gəmilərin bu özüllərə yanala bilməməsi.

4.Zəif torpağa blokların bərkidilməsi məsələsinin həll olunması.

5.Qüllənin birbaşa özülə bərkidilməsi məsələsinin həll olunmaması və s.

Bütün bu çatışmamazlıqlar MOS tipli özüllərin istismar keyfiyyətlərini aşağı salırdı.

**MOSM tipli iri bloklu özüllər.** MOS tipli özüllərin tikintisi və istismarı təcrübəsi onların bir sıra çatışmayan cəhətlərinin olmasını aydınlaşdırdı. Bunları nəzərə alaraq özüllərin konstruksiyası təkmilləşdirildi və MOSM markalı yeni özüllərin konstruksiyası yaradıldı.

Bu konstruksiyada bir sıra mənfə cəhətlər aradan qaldırılmışdır.

1.Çarpazlaşdırılmış elementlər sət borulardan ibarət elementlərlə əvəz edildi və nəticədə blokların sət konstruksiyaları yaradıldı.

2.Blokların sərtliyini artırmaq üçün hər panelin sonunda metal borulardan diafraqmalar quraşdırılmışdır.

3.Qüllə-sət birləşmə ilə özüllə birləşdirilməsi həll edildi.

4.Dəniz özüllərin hesablanması üçün dalğanın hündürlüyü, uzunluğu, periodu, axım və s. parametrlər dəqiqləşdirilmişdir.

5.Blokların hündürlüklərinin tənzimlənməsi 1 m-dən 1,5 m-ə çatdırılmışdır.

6.Uzununa millər borularla əvəz edilmişdir.

7.Blokların orta dayaqlarından başmaqlar götürülmüşdür.

8.İri kran gəmilərinin yanılması üçün yeni yanılma meydançalarının konstruksiyaları işlənilib hazırlanmışdır.

MOSM tipli özüllər tikinti aparılan rayondan, özüllə təsir edən yükdən, dənizin dərinliyindən asılı olaraq özüllər MOS 1m-120, MOS 2m-120, MOSM 3m-120, MOS 1m-150, MOS 2m-150 marka ilə hazırlanırdı.

MOS tipli dayaq blokların kiçik dayanıqlığa malik olması səbəbindən onlardan dənizin dərin hissələrində istifadə etmək olmurdu. Buna görə də kəşfiyyat quyuları qazmaq üçün xüsusi özüllərin layihəsinin işlənməsi zəruriyyəti qarşıya çıxdı. Belə bir özüllərin layihəsi dənizin 24 m dərinliyində üç quyuyu qazmaq üçün işlənilib hazırlanmışdır. Bu özüllər 5 blokdən ibarət olub blokun dördü işçi sahə üçün, biri isə mədəni məişət sahəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Özüllərin layihəsinin əsas xüsusiyyətlərindən biri blokların quraşdırılma işləri zamanı onların dayanıqlıqlarının təmin edilməsi məsələsi olmuşdur ki, bu da həll olunmuşdur.

**Dənizneft hidrotexniki qurğulara təsir edən hidrometeoroloji amillər.** Neft və qaz quyularının açıq dənizdə qazaraq istismara verilməsi üçün quraşdırılan dəniz hidrotexniki qurğulara dəniz səviyyəsi, külək rejimi, dəniz axımı və dalğa rejimi kimi amillər təsir edir.

**Dəniz səviyyəsi.** Çoxillik tədqiqat işləri göstərir ki, Xəzər dənizinin səviyyəsi daima dəyişir və bu dəyişiklik hal-hazırda da davam edir. Ölçmə işləri göstərir ki, 1837-1995-ci illərdə dəniz səviyyəsinin dəyişməsi aşağıdakı kimi olmuşdur.

1837-1995-cı illər ərzində Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişmə amplitudası -25,5 m (mənfi 25,5 m) və -29,0 m arasında 3,5 m olmuşdur.

1830-1930-cu illərdə səviyyənin dəyişmə amplitudası 1,2 m, yəni -27,7 m ilə -26,5 m olmuşdur. 1930-cu ildən başlayaraq səviyyə -26,1 m-dən -29,0 m-ə qədər enmişdir.

1978-ci ildən başlayaraq 1995-ci ilə qədər dəniz səviyyəsi 2,4 m qalxmışdır.

Axtarış tədqiqat işləri göstərir ki, 1900-1926-cı illərdə dəniz səviyyəsi orta hesabla hər il 0,2 sm azalıb.

Səviyyənin dəyişməsi əsrlərlə yanaşı fəsillərlə də baş verir. Belə ki, yazda çayların dənizə axan sularının miqdarı artır, bu da dəniz səviyyəsinin qalxmasına səbəb olur. Avqust ayından başlayaraq dənizin səviyyəsi aşağı düşür və dekabr aylarında ən aşağı səviyyədə olur. Bu da yayda buxarlanma və dənizə axan çay sularının gətirdiyi suyun az olması səbəbindən baş verir.

Abşeronda dəniz səviyyəsinin dəyişməsi (qısa müddətli fasilələr üzrə) 30-40 sm olur. Bəzən bu dəyişkənlik – 80-90 sm-ə çatır. Dəniz səviyyəsinin əsrlər və fasilələrlə dəyişməsilə yanaşı külək vasitəsilə suyun gətirilməsi suyun qovulması nəticəsində də baş verir. Külək tərəfindən suyun gətirilməsi 10 saat, suyun çəkilməsi isə bir az çox vaxtda baş verir.

Pirallahı adasında külək tərəfindən maksimum suyun gətirilməsi 85 sm, suyun qovulması isə 65 sm-dir. Bunun təkrarlanması 1%-ə bərabərdir.

**Külək rejimi.** Külək dalğalarının parametrlərinin hesablanmasında dəniz dibi relyefinin və akvtoriyanın, sahil görünüşünün təsiri vardır. Buna görə də dəniz dalğalarının, dəniz axınının və külək parametrlərinin xarakteristikalarını analiz etməkdən qabaq dənizin müxtəlif rayonlarında yerləşən neft yataqları akvtoriyaların təbii şəraitlərini bilmək lazımdır.

Dəniz dalğa və axınının hidroloji elementləri əsas etibarilə külək rejimindən asılı olduğu üçün sonuncu neft rayonlarının əsas meteoroloji faktorunu təşkil edir. Məhz buna görə də hidrotexniki

qurğuların tikintisi aparılan neft-mədən akvtoriyalarında külək rejimini bilmək çox vacibdir.

Külək rejiminin xassələri, güclü və qasırğalı küləklərin əsmə davamlığı və həmçinin müxtəlif istiqamətlərdə küləyin əsmə sürətinin təkrarlanması qrafik olaraq çəkilir və bu küləyi əsmə sürətinin təkrarlanması qrafiki adlanır. Neft Daşları yatağında ən çox təkrarlanan şimal istiqamətində (32%) sürəti 16 m/s-dən böyük olan küləklərdir.

**Dalğa rejimi.** Dəniz neft yataqları rayonlarında mədən qurğularının tikintisi, dəniz donanmasının işinin düzgün təşkil edilməsinin, hidrotexniki qurğuların möhkəmliyini və dayanıqlığının təmin edilməsini hesablamaq üçün həmin rayonun dalğa rejimini mükəmməl bilmək lazımdır. Dalğa rejimini xarakterizə edən kəmiyyətlər dalğa elementləridir. Dalğa elementlərinə dalğanın hündürlüyü, onun uzunluğu, dövrü, dəniz səviyyəsinə görə dalğa zirvəsinin vəziyyəti aiddir.

İstənilən nöqtədə dalğa elementləri küləyin sürətindən, onun əsmə müddətindən, dəniz dibinin relyefindən və dənizin dərinliyindən asılıdır. Dalğalanmanın təkrarlanması istiqaməti külək əsməsinin təkrarlanması istiqamətilə üst-üstə düşür. Nadir hallarda, əgər akvtoriya adalarda, qayalarda, hidrotexniki qurğularla əhatə olunubsa, bu maneələr dalğalarda deformasiya yaradaraq dalğalanma istiqamətini külək istiqamətindən yayındırır.

Dalğa rejiminin xassələri gücü əsən küləyin əmələ gətirdiyi dalğalanmanın müxtəlif istiqamətlərdə paylanması təkrarlanma dərəcəsidir. Neft Daşları rayonunda dalğalanmanın hündürlüyü 2,0-3,4 m və dalğalanmanın 0,1%-də dalğanın hündürlüyü 6,0-8,4 m olur.

**Dəniz axımları.** Xəzər dənizində axım rejimi əsas etibarilə küləyin sürətindən və istiqamətindən asılıdır. Sahil zonalar axım rejiminə təsir edərək onun həm sürət, həm də istiqamətini dəyişdirir. Axım dənizin həm üst, həm də dib hissələrində müşahidə edilir.

Dəniz səviyyəsinə yaxın hissələrdə axımın olmaması çox az, yəni ildə 21-33 dəfə, dənizin dərinliyi artdıqca daha böyük dərinliklərlə axımın olmaması isə 123 dəfə müşahidə edilmişdir.

Elmi-tədqiqat işləri göstərir ki, axımların istiqaməti küləyin əsmə istiqamətilə 70% hallarda eynidir, küləyin əsmə sürəti artdıqca bu da artır. Qasırgalı küləkdə bu 100% təşkil edir. Tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, dəniz səviyyəsinə yaxın hissələrdə axım ən böyük qiymətə malik olur. Belə ki,

-Neft Daşları rayonunda axımın qiyməti 92 sm/s,

-Neft Daşları ilə Çilov adasının ortasında 101 sm s-dir.

Axım rejiminin əsas xassəsi onun müxtəlif istiqamətlər üzrə paylanma dərəcəsidir.

Axımın cəhətlər üzrə paylanması qrafik olaraq çəkilir və bu axım sürətinin paylanması qrafiki adlanır. Neft Daşları rayonunda axımın paylanma dərəcəsinin ən çoxu cənub istiqamətində (26,6%) və ən azı (4%) qərb istiqamətində olur.

Hidrotexniki qurğular möhkəmliyə hesablanması zamanı dalğa hündürlüyünün maksimal qiymətini, dalğanın sürətini, küləyin sürətini, dalğanın uzunluğunu və dövrünü əsas qəbul edərək, onların inşası zamanı 50 il müddətində bir dəfə rast gəlinən maksimal hündürlüklü dalğa təzyiqi əsas götürülür. Bu yüklər qısa müddətli yük adlanır. Tikinti konstruksiyalarının ağırlığı uzun müddət təsir edən, qazıma avadanlıqlarının ağırlığından yaranan şaquli yüklər müvəqqəti yüklər və təsadüfi hallarda təsir edən seysmik, qəza v. s. təsir edən yüklərə nadir yüklər kimi qəbul edilir.

Hidrotexniki qurğuların svayları polad 20 materialından hazırlanır. Bu materialdan hazırlanmış svaylarda korroziy yorğunluğu nisbətən az olur

**Dənizneft yataqlarında küt quyular qazılan platformaların layihələndirilməsi.** Küt quyuların qazılması üçün yataqda platformaların tikintisini layihələndirmək üçün yataqda qazılan kəşfiyyat və qabaqçılıq istismar quyularının verdiyi məlumatlara əsaslanaraq təsdiq olunmuş "Yatağın işlənməsi layihəsinə" əsaslanaraq geoloji xidmətin, qazıma və layihə edən təşkilatların birlikdə hazırlayaraq sifarişçi təşkilatın rəhbərliyi tərəfindən təsdiq olunan layihə hazırlanmalıdır. Küt quyular toplusunu qazımaq üçün dəniz hidrotexniki qurğuların layihələndirilməsini düzgün təşkil etmək üçün tikinti rayonunda hidroqrafik və mühəndis axtarış işlərindən ibarət hazırlıq işləri aparılır. Platformanın tikilməsi nəzərdə tutulan yerlə-

ri dəqiq müəyyən etmək üçün yatağın işlənilməsi toruna əsaslanaraq platformadan küt qazılan quyuların əhatə sahəsi hesablandıqdan sonra həmin sahədə aparılan kompleks tədqiqat işlərə dəniz dibinin ölçülməsi və dərinlik xəritəsinin tərtib edilməsi, dalğa rejiminin öyrənilməsi dəniz dibinin mühəndis geoloji tədqiqatı və dəniz səviyyəsinin araşdırılması aparılır. Hidroqrafik işlər xüsusi alət cihazlarla təmin edilmiş gəmi vasitəsilə yerinə yetirilir.

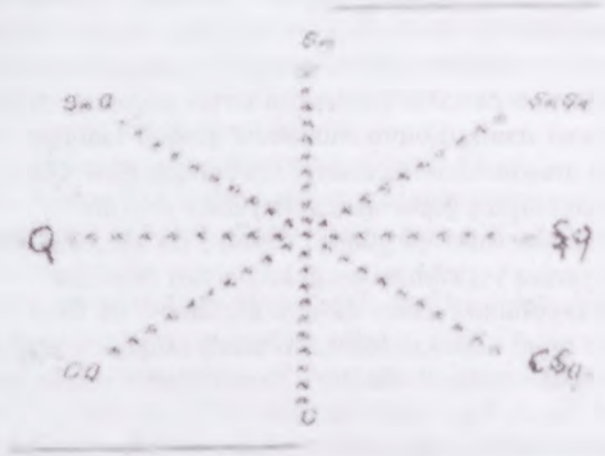
Dəniz hidrotexniki qurğuların tikintisi ilə əlaqədar olan hazırlıq işlərinin yerinə yetirilməsi aşağıdakılardan ibarətdir:

-tikinti rayonunda dəniz dibinin ölçülməsi və tikinti nöqtəsinə buy asmaqla onun nişanlanmasından sonra nöqtənin ətraf dərinlikləri xüsusi cihaz vasitəsilə ölçülür. Ölçmə işləri 8 rübdə Şm, C, Sq, Q, Sm-Şq, C-Şq, C-Cq və Ş-Q aparılır.

Dənizdəki qazıma şəraitində stasionar platformaların və estakadaların dirəkləri şaquli yüklərin təsirinə məruz qalır. Qazıma aparılaraq quyulara ağır kəmərlər buraxılarda yüklər böyük həddə çatır. Şaquli yüklərdən başqa dalğa və küləyin təsirindən dirəklərə üfüqi yüklər də təsir edir. Beləliklə, dəniz şəraitində dəniz qurğularının əsas yükdaşıyıcı konstruksiyaları eyni zamanda həm üfüqi, həm də şaquli yüklərin təsirinə məruz qalır. Buna görə də platformanın dirəklərinin dəniz dibindəki qrunta etibarlı bərkitmək üçün dəniz dibi süxurlarının fiziki-mexaniki xassələrini bilmək üçün geoloji axtarış işləri aparılır. Tikinti aparılacaq sahədə gəmidə yerləşdirilmiş qazıma avadanlığı vasitəsilə 30-300 m dərinlikdə quyular qazılır, götürülən torpaq nümunələrinin təhlili aparılır. Aparılan mühəndis-geoloji axtarışlar nəticəsində sualtı palçıq vulkanların, qrifonların olması, lil qatının qalınlığı aydınlaşdırılır və dirəklərin vurulma dərinliyi müəyyən edilir:

-yataqda tikilən əsas platformaların sayı və yerləşmə xəritəsi çəkilməsi;

-platformadan qazılan maili quyunun şaquldan maksimal uzaqlaşma məsafəsi, qazılan quyuların kommersiya sürəti, qazıma avadanlığının quraşdırılması vaxtı və qiyməti, qazımadan qurtaran quyunun mənimləmə vaxtı, platformadan qazılan küt quyuların sayı və eyni vaxtda işləyən qazıma qurğularının sayı, platformanın istismar müddəti.



Şəkil 46. Tikinti sahəsində dənizin dərinlik xəritəsi

Mərkəzi nöqtədən başlayaraq hər rüb istiqamətində 10 m-dən bir 10 ölçmə işləri aparılır və ölçmə işlərinin nəticələri plana keçirilir (şəkil 46).

Dənizdəki yatağı küt quyular qazımaqla istismar etmək üçün platformaların layihələndirilməsində aşağıdakı texnoloji sərhədlər nəzərə alınmalıdır:

1. Platformadan qazılan küt quyuların sayı buraxıla bilən normaldan çox olmamalıdır;

2. Qazılan maili quyuların şaquldan uzaqlaşma uzunluğu mümkün olan uzaqlaşmadan çox nəzərdə tutulmamalıdır.

Qazıma avadanlığının quraşdırılmasına başlanılan vaxtdan platformadan qazılan sonuncu quyunun istismarının qurtardığı vaxta kimi tələb olunan ümumi vaxt platformanın işə yararlı vaxtından az olmamalıdır.

Yataqda küt quyuların qazılması üçün lazım olan platformaların miqdarı layihə aparan təşkilat tərəfindən "Platformadakı quyuların sayı və dənizdə neft-qaz yataqlarının işlənilməsində istifadə olunan platformaların miqdarının təyin olunması metodikasına" əsasən hesablanır. Aparılmış hesablamaya layihəsi sifarişçi təşkilatın

rəhbərliyi tərəfindən təsdiq olunur. Təbii şəraitin təsirindən layihəyə edilən dəyişiklik sifarişçi və layihəçi təşkilatların birlikdə təsdiq etdikləri akt layihəyə əlavə edirlər.

**Dəniz neft mədəni hidrotexniki qurğulara təsir edən hidrometeoroloji amillər. Dalğa barədə ümumi anlayış. Dəniz səviyyəsi.** Çoxillik tədqiqat işləri göstərir ki, Xəzər dənizinin səviyyəsi daima dəyişmişdir və bu dəyişiklik hal-hazırda da davam edir. Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsi 1837-ci ildə aparılan ölçmə işlərinə əsasən mülahizə yürüdülmür. Ondan əvvəlki ölçmələr barədə dəqiq məlumatlar demək olar ki, yox dərəcəsinədir. Ölçmə işləri göstərir ki, 1837-1995-ci illərdə dəniz səviyyəsinin dəyişməsi aşağıdakı kimi olmuşdur.

1837-1995-ci illər ərzində Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişmə amplitudası -25,5m (mənfi 25,5m) və -29,0m arasında 3,5m olmuşdur.

1837-1930-cu illərdə səviyyənin dəyişmə amplitudası 1,2m, yəni -2,7m ilə -26,5m olmuşdur. 1930-cü ildən başlayaraq səviyyə -26,1m-dən -29,0m-ə qədər enmişdir.

1978-ci ildən başlayaraq 1995-ci ilə qədər dəniz səviyyəsi 2,4m qalxmışdır.

Axtarış tədqiqat işləri göstərir ki, 1900-1926-cı illərdə dəniz səviyyəsi orta hesabla hər il 0,2sm azalıb. Bu azalma 1930-1941-ci illərdə maksimum qiymətə 15,5sm-ə çatıb.

1979-1992-ci illərdə dəniz səviyyəsinin orta illik qalxması 13,6sm, 1993-1995-ci illərdə 13,3sm olmuşdur. 1977-ci ildə dəniz səviyyəsi -29,1m idisə, 1995-ci ildə bu səviyyə qalxaraq -26,7m olmuşdur.

Səviyyənin dəyişməsi əsrlərlə yanaşı fəsillərlə də baş verir. Belə ki, yazda çaylardan dənizə axan suların miqdarı artır, bu da dəniz səviyyəsinin qalxmasına səbəb olur. Avqust ayından başlayaraq dənizin səviyyəsi aşağı düşür və dekabr aylarında ən aşağı səviyyədə olur. Bu da yayda buxarlanma və dənizə axan çay sularının az olması səbəbindən baş verir.

Abşeronda dəniz səviyyəsinin dəyişməsi (qısa müddətli fəsillər üzrə) 30-40 sm olur. Bəzən bu dəyişkəndir -80-90sm-ə çatır.

Dəniz səviyyəsinin əsrlər və fastılələrlə dəyişməsilə yanaşı külək vasitəsilə suyun gətirilməsi suyun qovulması nəticəsində də baş verir. Külək tərəfindən suyun gətirilməsi 10 saat, suyun çəkilməsi isə bir az çox vaxtda baş verir. Pirallahı adasında əsas etibarilə suyun gətirilməsi şimal küləyindən, suyun qovulması isə digər cəhətlərdən əsən küləkdən baş verir. Bu rayonda külək tərəfindən gətirilən suyun orta qiyməti 30sm, Çilov adasında 20sm, «Neft Daşlarında» 15 sm, suyun qovulması (çəkilməsi) isə uyğun olaraq 20, 15, 10sm olur.

Pirallahı adasında külək tərəfindən maksimum suyun gətirilməsi 85sm, suyun qovulması isə 65 sm-dir. Bunun təkrarlanması 1%-ə bərabərdir.

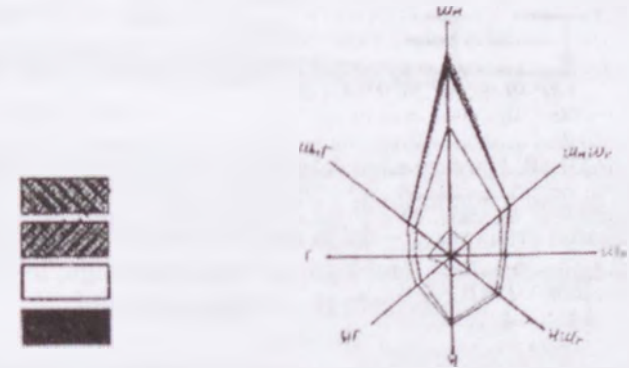
Aparılmış tədqiqat işləri göstərir ki, Xəzər dənizinin səviyyəsi 2002-ci ilə kimi 1992-ci il səviyyəsinə nisbətən 70-75 sm qalxıb, sonra 2005-ci ilə qədər 30-40 sm enmişdir. Həmin ildən başlayaraq 2010-cu ilə qədər yenidən 30-40 sm qalxaraq sonradan 2030-cu ilə qədər 11-120sm enəcək və -27,5sm olacaqdır. Dəniz səviyyəsinin bu dəyişkənliyi dənizneftmədən hidrotexniki qurğuların layihələşdirilməsində hökmən nəzərə alınmalıdır. Tədqiqatçıların gəldikləri nəticələrə əsasən hidrotexniki qurğuların layihələndirilməsi üçün Xəzər dənizinin səviyyəsi 27 m qəbul edilməlidir.

Xəzər dəniz səviyyəsinin intensiv dəyişməsinin əsas səbəbi bir sıra amillərdən: atmosferdə baş verən sinoptik proseslər – dənizə tökülən çayların sululuğunun illər üzrə dəyişməsi, günəş fəallığı göstəricilərinin çoxillik dəyişmələri, planetlər arası cazibə qüvvəsinin yaratdığı qabarma və çəkilmə hadisələri, dəniz səthinin neft pərdələri ilə örtülməsindən buxarlanmaya (hər il Xəzər dənizin səthinə 45 milyon ton neft tökülür) mənfi təsir göstərilməsindən asılıdır.

**Külək rejimi.** Külək dalğalarının parametrlərinin hesablanması dəniz dibi relyefinin və akvatoriyanın, sahil görünüşünün təsiri vardır. Buna görə də dəniz dalğalarının, dəniz axınının və külək parametrlərinin xarakteristikalarını analiz etməkdən qabaq dənizin müxtəlif rayonlarında yerləşən neft yataqları akvatoriyaların təbii şəraitlərini bilmək lazımdır.

Dəniz dalğa və axınının hidroloji elementləri əsas etibarilə külək rejimindən asılı olduğu üçün sonuncu neft rayonlarının əsas meteoroloji faktorunu təşkil edir. Məhz buna görə də hidrotexniki qurğuların tikintisi aparılan neft mədən akvatoriyalarında külək rejimini bilmək çox vacibdir.

Külək rejiminin xassələri güclü və qasırgalı küləklərin əsmə davamlığı və həmçinin müxtəlif istiqamətlərdə küləyin əsmə sürətinin təkrarlanması qrafik olaraq çəkilir və bu küləyin əsmə sürətinin təkrarlanması qrafiki adlanır. «Neft Daşları» yatağında ən çox təkrarlanan şimal istiqamətində (32%) sürəti 16m/s-dən böyük olan küləklərdir.



Şəkil 47. Neft Daşları rayonunda küləyin illik əsmə sürətinin təkrarlanması qrafiki

Murjac 4% - 1sm

Şərti işarəmələr

1 - 3 m/s,

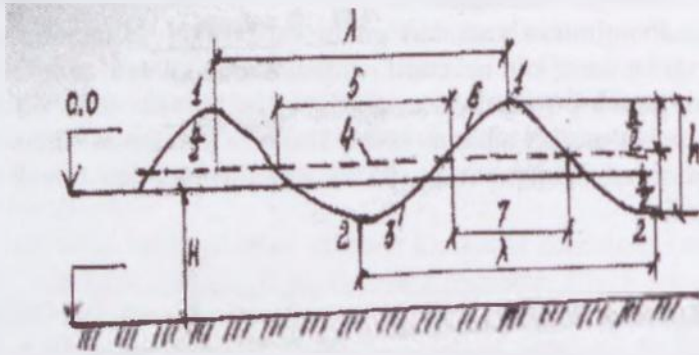
4 - 9 m/s,

10 - 15 m/s,

16 m/s > Sakıt havanın orta qiyməti

**Dalğa rejimi.** Dəniz neft yataqları rayonlarında mədən qurğularının tikintisini, dəniz donanmasının işinin düzgün təşkil edilməsinin, hidrotexniki qurğuların möhkəmliyini və dayanıqlığının təmin edilməsini hesablamaq üçün həmin rayonun dalğa rejimini mü-

kəmməl bilmək lazımdır. Dalğa rejimini xarakterizə edən kəmiyyətlər dalğa elementləridir. Dalğa elementlərinə dalğanın hündürlüyü, onun uzunluğu, dövrü, dəniz səviyyəsinə görə dalğa zirvasının vəziyyəti aiddir.



Şəkil 48. Hərəkət edən dalğanın profili və əsas elementləri

- 1 – dalğanın hündürlüyü; 2 – dalğanın altı; 3 – dalğanın dərəsi;  
4 – dalğanın orta xətti; 5 – dalğa altının uzunluğu; 6 – dalğanın darağı;  
7 – dalğa darağının uzunluğu;  $\lambda$  – dalğa uzunluğu;  $h$  – dalğanın hündürlüyü;  $H$  – dalğanın dərinliyi.

İstənilən nöqtədə dalğa elementləri küləyin sürətindən, onun əsmə müddətindən, dəniz dibinin relyefindən, dənizin dərinliyindən asılıdır. Dalğalanmanın təkrarlanması istiqaməti külək əsməsinin təkrarlanması istiqamətilə üst-üstə düşür. Nadir hallarda, əgər akvatoriya adalarda, qayalarda, hidrotexniki qurğularla əhatə olunubsa, bu maneələr dalğalarda deformasiya yaradaraq dalğalanma istiqamətini külək istiqamətindən yayındırır.

Dalğa rejiminin xassələri güclü əsən küləyin əmələ gətirdiyi dalğalanmanın müxtəlif istiqamətlərdə paylanması təkrarlanma dərəcəsidir. Dalğanın istiqamətlər üzrə paylanma dərəcəsi qrafiki olaraq göstərilir.

**Dəniz axımları.** Xəzər dənizində axım rejimi əsas etibarilə küləyin sürətindən və istiqamətindən asılıdır. Sahil zonalar axım

rejiminə təsir edərək onun həm sürət, həm də istiqamətini dəyişdirir. Axım dənizin həm üst, həm də dib hissələrində müşahidə edilir.

Dəniz səviyyəsinə yaxın hissələrdə axımın olmaması çox az, yəni ildə 21-33 dəfə, dənizin dərinliyi artdıqca daha böyük dərinliklərlə axımın olmaması ildə 123 dəfə müşahidə edilmişdir.

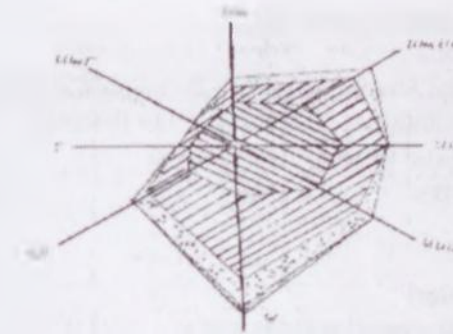
Elmi tədqiqat işləri göstərir ki, axımların istiqaməti küləyin əsmə istiqamətilə 70% hallarda eynidir, küləyin əsmə sürəti artdıqca bu da artır. Qasırgalı küləkdə bu 100% təşkil edir. Tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, dəniz səviyyəsinə yaxın hissələrdə axım ən böyük qiymətə malik olur. Belə ki,

- «Neft daşları» rayonunda axımın qiyməti 92 sm/s,
- «Neft daşları» ilə Çilov adasının ortasında 101 sm/s-dir.

Çilov adasından şərq hissədə 85 sm/s təşkil edir.

Axım rejiminin əsas xassəsi onun müxtəlif istiqamətlər üzrə paylanma dərəcəsidir.

Axımın cəhətlər üzrə paylanması qrafik olaraq çəkilir və bu axım sürətinin paylanması qrafiki adlanır. «Neft daşları» rayonunda axımın paylanma dərəcəsinin ən çoxu cənub istiqamətində (26,6%) olur.



Şəkil 49. Neft Daşları rayonunda illik axım sürətinin qrafiki.

- Miqyas 2,5 ,1 sm  
Şərti işarələr  
2-10 sm/san  
11-20 sm/san  
21-30 sm/san  
30-75 sm/san

**Xəzər dənizinin dərin sahələrində, sualtı manifoldlardan aparılan qazma texnologiyasının tətbiqi.** Xəzər dənizinin Azərbaycan sektoru geoloji, stratigrafik, tektonik, və eləcə də karbohidrogen ehtiyatları və coğrafi xüsusiyyətlər baxımından, neft-qaz doyma, məsamə-lay təzyiqləri, suyun dərinliyi (qalınlı-

ğı) və məhsuldar horizontların yerləşmə dərinliyi ilə Xəzər dənizinin digər sahələrdən fərqlənir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Bakı və Abşeron arxipelaqının dayaz sahələrində mövcud neftli-qazlı strukturlar kəşf edilmiş və adi qaydada istismar edilir. Dənizin dərin sahələrində mövcud perspektivli strukturların kəşfi, sualtı istismar quyularının qazılması və yataqların sualtı işlənməsi texnologiyasının tətbiqi, hazırda qarşıda duran ən vacib məsələlərdən hesab edilir.

Məqalədə suyun dərin sahələrində yerləşən yataqların sualtı işlənməsi texnologiyası və bu texnologiyanın tətbiqində istifadə edilən texniki vasitələr (qurğu, alət və avadanlıqlar) barədə ətraflı bəhs edilir.

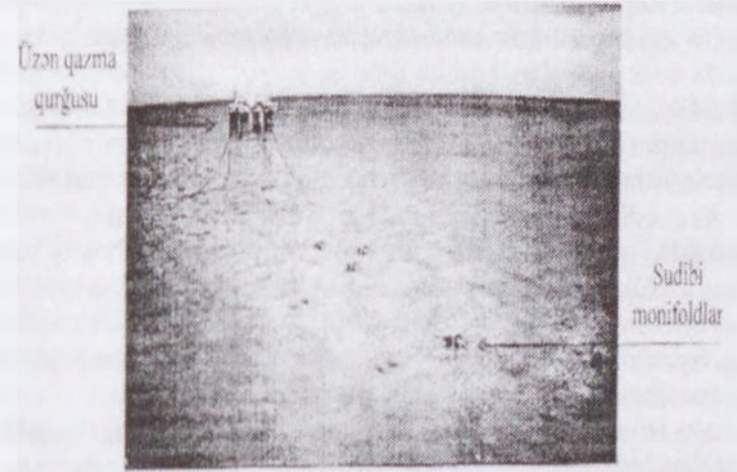
Yataqların sualtı işlənməsi texnologiyasının həyata keçirilməsi və bununla əlaqədar sualtı manifoldlardan istismar quyularının qazılması texnologiyasına ümumi baxış və ona müraciətin səbəbləri əsasən aşağıdakılardan ibarətdir:

- suyun dərinliyi
- geoloji-coğrafi çətinliklər
- yatağın sahəsinin hüdudları
- sahədə vulkanik zonanın mövcudluğu
- yataqdan sahələ olan məsafənin uzaqlığı
- iqtisadi cəhətdən səmərəlik

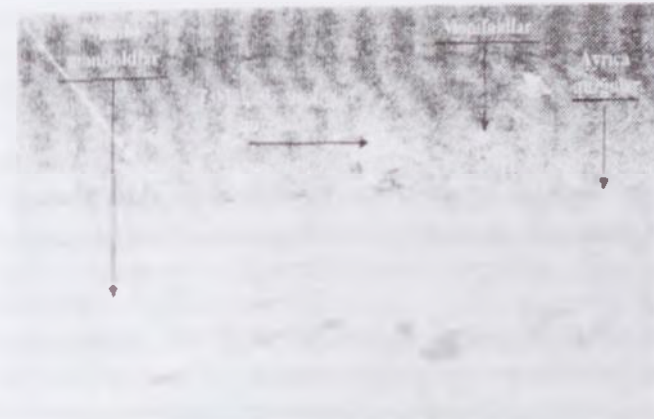
Yataqların sualtı işlənməsi texnologiyasının tətbiqində istifadə edilən texniki vasitələr və avadanlıqlar aşağıdakılardan ibarətdir:

- üzən qazıma qurğusu yaxud üzən qazıma gəmisi
- sualtı qazma manifoldları
- paylayıcı qurğu
- separator
- çevik şlanqı boru işləmələri
- etilen-qlıkol kimyəvi komponentlər üçün xətlər
- elektrik qızdırıcı sistem xətləri
- sualtı suayırıcı
- suvurucu sistem
- sualtı qazvurucu (kompresor) sistemi
- sualtı dizel generatorlar sistemi
- istismar prosesləri və yaşayış üçün platformalar

Beləliklə, suyun dərin sahələrində yerləşən yataqların sualtı işlənmədə tətbiq olunan texnologiya və texniki vasitələrin yerləşdirilməsinin ümumi görünüşü aşağıdakı şəkildə görüldüyü kimidir:



Şəkil 50. Sualtı texnoloji və texniki vasitələrin yerləşdirilməsinin ümumi görünüşü.



Şəkil 51. Sualtı manifoldlardan qazılan istismar quyularının ümumi görünüşü

Şəkildən görüldüyü kimi, sualtı manifoldlardan qazılmış hasilat quyuları paylayıcı qurğulara birləşdirilir, axım xətləri isə istismar proseslərinin aparıldığı özüllə birbaşa təmasda olur. Separatorlar, çevik şlanq borularla axıdılan kimyəvi əlavələr və elektrik gərginliyi ilə qızdırıla bilən sistem bu texnologiyanın əsasını təşkil edir.

Beləliklə, sualtı manifoldlardan qazılan quyuların təhlükəsizlik qurğularına birləşdirilməsi və hasil olunan neft-qaz-kondensatın axım xətləri ilə paylayıcı qurğuya daxil olması və boru kəməri vasitəsilə nəql edilməsi aşağıdakı şəkildə göstərildiyi kimidir.

Şəkildən görüldüyü kimi, hər manifolddan qazılan quyular ayrı-ayrı təhlükəsiz işin yaradılması sistemini təmin edən qurğuya birləşdirilir (hər belə qurğuya iki manifolda quyusunun birləşdirilməsi kifayətdir) və quyuların hasilatın axım xətləri ilə paylayıcı qurğulara ötürülür.

Sualtı istismar quyularında az yaxud uzun müddətli dayanmaların gözlənilməli halda quyuağzı, axım xətləri, yaxud hasilatın nəqli kəmərlərində hər hansı qəza hadisəsinin (təzyiqin artması, kristallaşma-donma, hidratın əmələ gəlməsi və s.) qarşısının vaxtında alınması üçün xüsusi şlanq boru birləşmələri ilə avtomatik olaraq metan-etilen-qlikol kimyəvi komponentlər əlavə olunur və aşağıdakı şəkildə göstərilmiş sistemlə axım xətləri yaxud hasilatın nəqli kəmərləri elektrik gərginliyi vasitəsilə qızdırılır və nəticədə gözlənilən qəza hallarının qarşısı alınır.

Şəkil 51-dən görüldüyü kimi, xüsusi dizayna malik sualtı manifold su dibində yerləşdirilir. Quyu quruluşuna uyğun kəmərlər həmin manifoldda yerləşdirilir. Quyu quruluşuna uyğun kəmərlər öz ölçüsünə uyğun kəmərlər başlığından asılır və nəticədə quyu ilə əlaqədar olan yük, su dibində yerləşdirilmiş su altı masada yüklənir. Beləliklə, əməliyyat platformaları əlavə yüklənmədən tam azad edilir.

Sualtı manifold sudibində yerləşdirildikdən sonra üzən qazıma qurğusu (ÜQQ) yaxud üzən qazıma gəmisi (ÜQG) qazıma nöqtəsinə yaxınlaşır və ÜQQ 8 ədəd lövbərin köməyi ilə lövbərlənir. ÜQG-nin istifadə edildiyi halda lövbərlənmə sisteminin rolu dina-

miki tarazlama sistemi ilə həyata keçirilir. Xəzər dənizində perspektivli strukturların çox dərin sahələrdə yerləşmədiyini və bu halda dinamik tarazlama sisteminin böyük xətalara işləməsinə nəzərə alaraq ÜQG-dən istifadə edilməsi məqsəddə uyğun hesab edilmir.

Beləliklə, ÜQQ qeyd edildiyi kimi, 8 ədəd, 86-95 mm metal kamatla idarə edilən lövbər sistemi ilə lövbərlənir və lövbərlər iqlim şəraitinin maksimum tələblərinə uyğun (100-150 ton) dartılmaya sınaq edilir. Qazma ilə əlaqədar servis avadanlıqları tam mobilizə edildikdən sonra qurğuda iki qradiyentli qazma üsulundan istifadə edilməsi üçün xüsusi sualtı avadanlıqlar quraşdırılır.

Nəzərə alınmalıdır ki, 22" kəmərin endiriləcəyi dərinliyə qədər, suyun dərinliyi ilə əlaqədar əzafi hidrostatik təzyiqin qazmaya mənfəətinin aradan qaldırılması məqsədi ilə qazıma işlərinin başlanması üçün sualtı preventorlar bloku quraşdırılmır və iki qradiyentli qazıma üsulundan istifadə edilməsi üçün xüsusi sualtı avadanlıqlar quraşdırılır.

İki qradiyentli qazıma üsulundan istifadə etməklə zəif durumlu, çox aşağı hidroyarıma qradiyentinə malik sudibi (li) və dördüncü dövr çöküntülərinin qazılmasında hidrostatik təzyiq bir-birindən asılı olmayaraq rotor səviyyəsindən quyu dibinə qədər olan məsafə iki hissəyə bölünməklə, rotor səviyyəsindən sudibinə və sudibindən quyudibinə qədər bölünür. Bu metodun səmərəliliyi suyun dərinliyi ilə düz mütənəsiblik təşkil edir və suyun dərinliyi artdıqca onun effektivliyi artır. Bu metod təyinatına görə özünü 3 mənada bürünə verir:

- a) rayzersiz qazıma metodu
- b) qazıma məhlulunun göyərtəyə qaldırma metodu
- c) iki qradiyentli qazıma metodu.

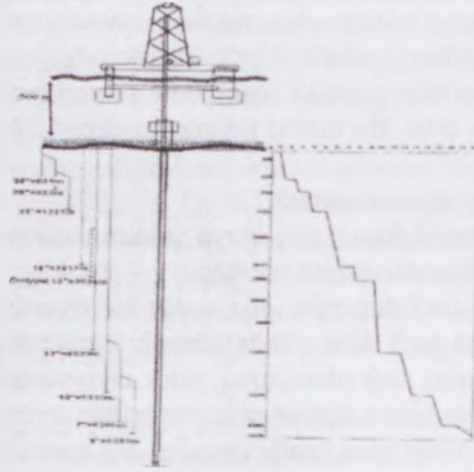
Beləliklə, zəif durumlu, çox aşağı hidroyarıma qradiyentinə malik sudibi və 4-cü dövr çöküntülərinin qazılmasında hidrostatik təzyiq bir-birindən asılı olmayaraq, rotor səviyyəsindən sudibinə və sudibindən quyudibinə qədər olan məsafədə ayrı-ayrı ölçülür və onlar arasında əlaqə süni üsulla pozulur. Bu metodla qazıma, sualtı preventor bloku və suayırıcı borunun (rayzerin) olmaması şəraitində və bununla bərabər qazıma məhlulu, sualtı sorucu nasos və



şlanq rayzeri vasitəsilə qurğunun göyərtəsinə qaldırılır. Nəticədə ekoloji pozuntulara və iqtisadi baxımdan məhlul israfçılığına yol verilmir. Qeyd edilməlidir ki, bu metodla ancaq quyunun yuxarı hissəsi, daha dəqiq desək, 36", 28" və 22" konduktorların endirilmə dərinliyinə qədər qazılması məqsədəuyğundur.

Suyun dərin sahələrində qazılan, mürəkkəb konstruksiyaya malik dərin quyular 8-9 seksiyadan ibarətdir və hər seksiyanın qazılmasında istifadə edilən texniki vasitələr (quyuçi yığım) və texnoloji proseslər (qazıma məhlulunun tipi, baltaya verilən boyuna yük, hidrodinamiki təzyiq, baltanın fırlanma dövrünün sayı, məhsuldarlıq, məhlulunun xüsusi çəkisi və s.) fərqli olmaqla xüsusi yanaşma tələb edir. Bu yanaşma qarşıda qoyulmuş geoloji-texnoloji, iqtisadi məqsəddən, yaxud yatağın işlənməsi fazası və işləmənin növündən asılıdır.

Sualtı manifoldlardan qazma və yataqların sualtı işlənməsinin tələblərinə uyğun olaraq, suyun dərin sahələrində, sualtı manifoldlardan qazılan dərin və mürəkkəb konstruksiyaya malik axtarış-kəşfiyyat, şaquli, yaxud maili istiqamətləndirilmiş istismar quyularının ümumi konstruksiyası aşağıdakı kimi təklif edilir:



Şəkil 52. Quyunun konstruksiyası və qazıma qrafiki

Şəkil 52-dən görüldüyü kimi, quyu konstruksiyasının 1-ci seksiyası 36" suayırıcı konduktorun yerini qazılması endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu konduktorun endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudibindəki masada otuzdurulmaqla 150-170 m uzunluğundan artıq yükə davam gətirmir. Qeyd edilən konduktorun problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 36"x42" olmalıdır. Bu suayırıcı kəmərin endirilməsində əsas məqsəd ilkin istiqamətləndirici kəmərin olmasıdır.

Quyunun ikinci seksiyası 28" asma konduktorun yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu konduktorun endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudibindəki masada otuzdurulmaqla 350-400 m uzunluğunda endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən konduktorun problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 26"x 32" olmalıdır. Bu konduktorun endirilməsində əsas məqsəd zəif durumlu, sudibi lilli süxurların bağlamasından ibarətdir.

Quyunun üçüncü seksiyası 22" konduktorun yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu konduktorun endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudibindəki masada otuzdurulmaqla 550-650 m uzunluğunda endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən konduktorun problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 20"x 26" olmalıdır. Bu konduktorun endirilməsində əsas məqsəd zəif durumlu, aşağı hidroyarıma qradientinə malik 2-cü dövr çöküntülərinin bağlamasından ibarətdir.

Quyunun 4-cü seksiyası 18" qoruyucu texniki kəmərin yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu kəmərin endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudibindəki masada otuzdurulmaqla 2150-2200 m uzunluğunda endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən kəmərin problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 17 1/2"x 22" olmalıdır. Bu kə-

mərin endirilməsində əsas məqsəd Abşeron, Ağcaqıl və MQ-ın aşınmaya meyilli, zəif durumlu layların bağlamasından ibarətdir.

Quyunun 5-ci seksiyası 13 3/8" qoruyucu texniki kəmərin yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu kəmərin endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudubindəki masada otuzdurulmaqla 4150-4200 m uzunluğunda endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən kəmərin problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 14 3/4"x 22" olmalıdır. Bu kəmərin endirilməsində əsas məqsəd Abşeron, Ağcaqıl və MQ-ın aşınmaya meyilli, zəif durumlu layların bağlamasından ibarətdir.

Quyunun 6-cı seksiyası 10" qoruyucu texniki kəmərin yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu konduktorun endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun sudubindəki masada otuzdurulmaqla 5150-5200 m uzunluğunda endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən kəmərin problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 12 1/4"x 14 3/4" olmalıdır. Bu kəmərin endirilməsində əsas məqsəd MQ-ın Balaxanı lay dəstəsinin bağlamasından ibarətdir.

Quyunun 7-ci seksiyası 7 3/8" quyruq kəmərinin yerinin qazılması, endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu konduktorun endirilmə dərinliyi fasilə lay dəstəsinin yatma dərinliyindən asılı olaraq (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun 5500 m dərinlikdə asılmaqla endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən quyruq kəmərin problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 8 1/2"x 9 1/4" olmalıdır. Bu kəmərin endirilməsində əsas məqsəd fasilə lay dəstəsinin bağlamasından ibarətdir.

Quyunun 8-ci seksiyası 6 1/2" balta ilə qazılmasından və lazım gələrsə 5 1/2" quyruq kəmərinin endirilməsi və sementlənməsindən ibarətdir. Bu quyruq kəmərinin endirilmə dərinliyi adətən suyun dərinliyi ilə əlaqədar (rotor səviyyəsindən götürülür) və onun kəmərdə daxilində 6400 m asılması endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Qeyd edilən quyruq kəməri istismar kəmərinin rolunu oynayır və onun problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 6 1/2"x 8 1/2" olmalıdır. Bu kəmərin endirilməsində əsas məqsəd fasilədən aşağıda yerləşən məhsuldar layların (qırmaki üstü qumlu və qala lay dəstələri) yoxlanılması və fasilə lay dəstəsinin istismarından ibarətdir.

yır və onun problemsiz endirilməsi və sementlənməsi üçün qazılmış açıq lülənin diametri 6 1/2"x 8 1/2" olmalıdır. Bu kəmərin endirilməsində əsas məqsəd fasilədən aşağıda yerləşən məhsuldar layların (qırmaki üstü qumlu və qala lay dəstələri) yoxlanılması və fasilə lay dəstəsinin istismarından ibarətdir.

Quyuların trayektoriyasına görə təzyiqlik epürü lay, dağ və hidrokarbonat təzyiqlərinin gözlənilən qanunauyğunluqla dəyişməsi və qazıma məhlulunun xüsusi çəkisi məhz bu təzyiqlərə əsaslanaraq müəyyən olunmalıdır. Məhsuldar layların təzyiqlərinin ölçülməsi Balaxanı və Fasilə lay dəstəsində qazıma zamanı karotaj (LWD) texnologiyasından istifadə etməklə aparılmalıdır (stetoskop alət ilə). Bu işlər 12 1/4", 8 1/2", 6 1/2" diametrlilik açıq lülələrdə aparılması məqsədyönlüdür. Qazılma zamanı qoruyucu kəmərlərin başmağında udulmaya qarşı təzyiqlik sınaqları (LOT, FIT) keçirilməlidir. Quyudibi temperatur müxtəlif dərinliklərdə ölçülməlidir.

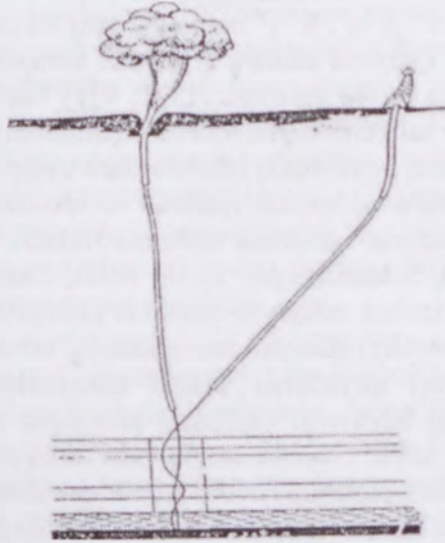
Quyunun inşası beynəlxalq standartlara uyğun və ümumdünya təcrübəsində mövcud texniki vasitələr və texnologiyadan istifadə edilməlidir. Qazıma bazarında tanınmış Halliburton, BJ, Weatherford, Mi Fluid, Schlumberger, Baker Atlas, Caspian Geofizical və s. servis şirkətlərinin müqavilə əsasında xidmətlərindən istifadə edilməsi qazıma əməliyyatlarının səmərəliliyini artıracaqdır.

**Çoxlüləli üfqi quyuların xüsusi məqsədlərlə qazılması.** Çoxlüləli və üfqi quyuların qazılması köhnədən istismarda olan yataqlardan qalıq neftin çıxarılmasında, neft sənayesində baş verən açıq fontanın aradan qaldırılmasında, yeraltı qaz ambarlarının yaradılmasında və şaxt lüləsini qazan zaman yeraltı suların yaratdığı çətinlikləri aradan qaldırılmasında istifadə olunur. Qazımanın aparılması məqsədindən asılı olaraq qazılan quyuların profilləri, quruluşları, yerləşmə yerləri və qazımanın texnika və texnologiyaları fərqlənir.

Qazımanın dərinliyi artdıqca kəsilişdə rast gəlinən anomal lay təzyiqlərinin olması və qazıma texnologiyasının pozulması səbəbindən quyularda neft-qaz fontanları baş verir. Baş verən fontanların əksəriyyətində quyuların ağzı avadanlıqlar yeyilərək sıradan çıxdıqdan sonra quyudan çıxan qaz quyuların ətrafı sükurlara daxil olaraq quyuların ağzında qıfıl yaradır. Baş vermiş bu növ fontanı ləğv etmək

üçün qazılan yeni quyunun dibi maili qazılaraq fontan verən quyu dibinə yaxınlaşmalıdır. Qazılan quyuların əyrilik parametrlərini ölçən elektrik inklinometrlərinin ölçü apararı zaman etdiyi xətalər 1000-2000 m dərinliklərdə qazılan quyu diblərinin hesablamada nəzərdə tutulan nöqtədən 10-15 m kənarlaşmasına səbəb olur. Belə halda qazılan yeni quyu lüləsində hidravliki yarıma aparımaqla fontanla işləyən quyu lüləsi ilə birləşmək mümkün olur.

Fontanla işləyən quyu lüləsi ilə onun dibinə yaxın dərinlikdə birləşmək üçün qazılan quyu fontanla işləyən quyu lüləsi ətrafında vintvari şəkildə əyilərək qazılır.

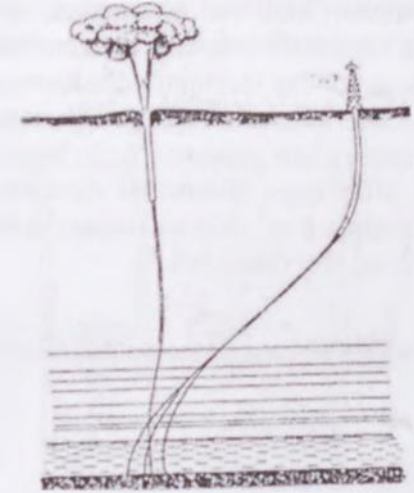


Şəkil 54. Fontan ələhinə qazılan quyunun vintvari lüləsinin sonu

1960-cı ildə Özbəkistan Respublikasında baş verən açıq fontan vuran quyu lüləsi ilə kənardan qazılan quyu lüləsi birinci dövrdə birləşmişdir.

Fontanla işləyən quyu dibinə birləşərək ağırlaşdırılmış qazıma məhlulu vurmaqla yaranmış təzahürün qarşısını almaq üçün yatağın iqlim şəraiti nəzərə alınaraq iqtisadi cəhətdən qazılmasına az

xərc çəkilən çoxlüləli quyuların qazılması daha səmərəli ola bilər. Qazılması nəzərdə tutulan bu növ quyunun yuxarı hissəsinin konstruksiyası qazıma aparılan yatağın geoloji-texniki tələblərinə uyğun seçilir. Qazılan əsas quyu lüləsinin maksimal əyrilik yığılan və fontan edən lüləyə yaxınlaşan intervalını möhkəmləndirmək üçün endirilən qoruyucu kəmərin diametri və dərinliyi elə seçilməlidir ki, şaxələnmə lülələri qazımaq üçün tələb olunan əyrilik intensivliyini yığmaq mümkün olsun, sərtliyi çox olan QKAHəmin intervaldan sərbəst kecsin və fontanı söndürmək üçün lazım olan qazıma məhlulu böyük məhsuldarlıqla vurulsun.

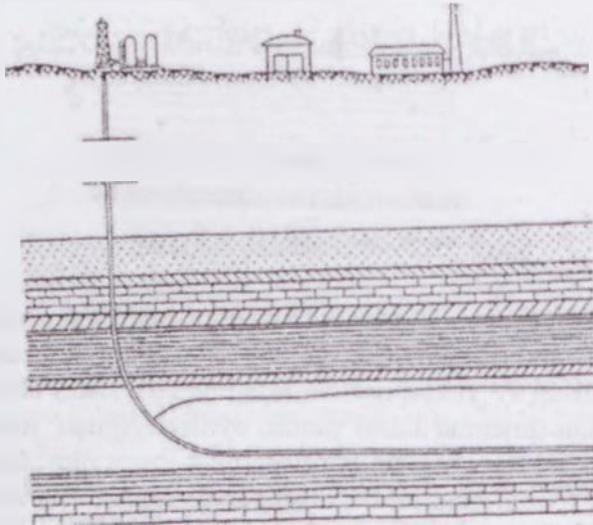


Şəkil 55. Fontan ələhinə çoxlüləli quyu

Fontanın qarşısını almaq üçün qazılan çoxlüləli quyunun profili elə layihələndirilməlidir ki, fontanla işləyən quyu dibinə düşmək mümkün olsun və yaxud qazılan lülə ona çox yaxın olsun. Bunun üçün qazılan quyunun lüləsi şaquli, əyriliyi yığılan, maili düz və əyriliyi çox intensiv yığılan intervallardan ibarət olur. Qazılan lülələrdən biri fontan olan lüləyə düşmədikdə həmin lülə sement körpüsü ilə möhkəmləndirilərək təcrid olunsun çəkilən inklinoqram xəritəsinə uyğun növbəti şaxələnmə lülə qazılır.

İnsanların yaşayış səviyyəsinin yaxşılaşdırılması zavod və təşkilatların ritmik işini təmin etmək, qazdan məhsul hazırlamaq üçün xammal kimi istifadə edən kimyəvi emal zavodlarının fasiləsiz tələbatını təmin etmək üçün ilin yay və qış dövrlərində ölkədə qaza olan qeyri-bərabər tələbatı nizamlamaq üçün ehtiyat qaz ambarlarının tikilərək saxlanması mühüm əhəmiyyət daşıyır. Təcrübə göstərir ki, maye qaz ambarlarındakı ehtiyat qazın həcmi ölkənin 75-80 işləmə gününün istifadəsini təmin etməlidir.

Ehtiyat qaz ambarları metal tutumlardan olduqda  $1 \text{ m}^3$  həcmində qaz saxlamaq üçün sərf olunan metalın miqdarı 380 kq-dan çox olur. Bu növ qaz ambarlarının tikintisi çox baha başa gəldiyindən yeraltı qaz ambarı kimi duz laylarından, əhəngli yataqlardan, qumlu laylardan, məsaməli qum daşı horizontlardan və uzun müddət istismar nəticəsində lay təzyiqinin düşdüyündən sıradan çıxmış mədənlərin yerləşdiyi köhnə neft qaz yataqlarından istifadə olunur. Duz laylarında qaz ambarı yaratmaq üçün layın ortası ilə 200 m-dən çox qazılan üfüqi quyu lüləsinə su vurmaqla, daha doğrusu  $1 \text{ m}^3$  duzun yuyulmasına  $6 \text{ m}^3$  şirin su vurmaqla böyük həcmdə olan qaz ambarı yaratmaq olur (şəkil 56).

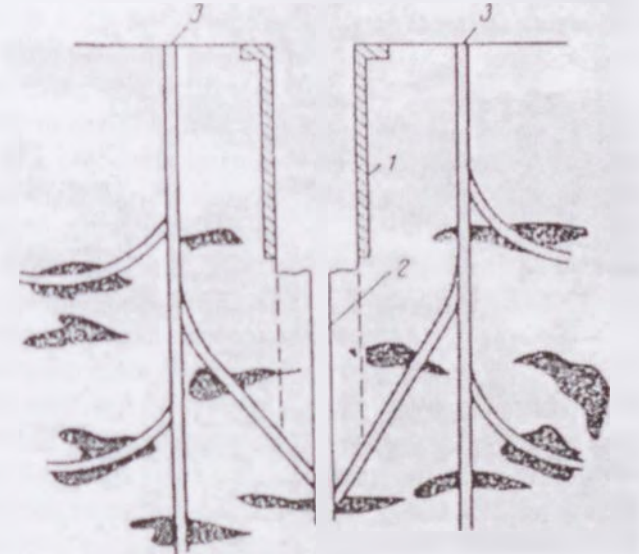


Şəkil 56. Daş duz layındakı qaz ambarı

Yer altında duz ambarı ABŞ-ın Texas ştatında, Rusiyada və respublikamızın istismardan çıxarılmış köhnə Qaradağ yatağında yaradılmışdır.

Ölkəmizdə qaz təchizatını sabit saxlamaq üçün qaza tələbatın artdığı qış mövsümündə milyon  $\text{m}^3$ -larla lazım olan qaz Qaradağ qaz yatağından çıxarılaraq istifadəyə verilir.

Faydalı qazıntılar üçün şaxtlar qazılan zaman yüksək təzyiqli su axımına və bəzən isə çox böyük olmayan çayların axmasına rast gəlinir. Şaxtın qazılmasında baş verən bu növ mürəkkəbləşmələrin qarşısını dondurmaqla, sementləmə ilə, bitümləməqlə və s. üsullarla almaq mümkün olmadıqda şaxtın dərinləşdirilməsi mümkün olmur. Belə halda şaxtın qazılmış lüləsinə daxil olan qunt sularını qarşısını almaq üçün drenaj lülələrin (kanalların) qazılması tələb olunur.

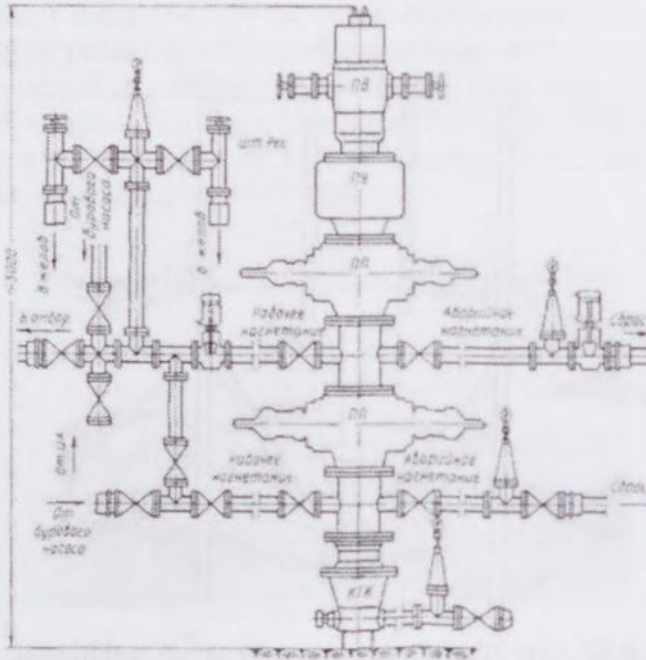


Şəkil 57. Şaxt lüləsinin qazılmasında suyun azaldılması:  
1-şaxt lüləsi, 2-mərkəzi quyu, 3-çoxlüləli quyular

Şaxt quyusu 1, şaxt quysundan bir qədər aralıda qazılan çoxlü-  
ləi quyular 3, şaxt quyusu dibindən 50-70 m dərinliyə qazılmış  
mərkəzi quyusu 2, drenaj lülələrdə toplanan sular mərkəzi quyuda  
toplanır. Şaxt ətrafında qazılan quyularda şaxəli lülələrini sayı 3-15  
ədəddən çox olur. Mərkəzi lüləyə toplanan su isə yüksək məhsuldar  
mərkəzdənqaçma nasosları vasitəsilə yer üzərinə qaldırılır.

Karxanalarda sulaşmanın qarşısını almaq üçün onun ətrafında  
qazılan çoxlüləli quyulardan istifadə olunur.

**Quyusu ağzını hermetikləşdirmək üçün quyuağzı avadanlıqları.** Mürəkkəb şəraitdə dərin neft və qaz quyularının qazılması  
üçün atqıya qarşı avadanlığın (preventor qurğusunu) yüksək təzyiqlər  
üçün quruluşu və texniki şərtinə ciddi tələblər qoyulur.



**Şəkil 58.** Dərin quyular üçün fontan əleyhinə avadanlığın  
(FƏA)(ПВО) quraşdırılma və bağlanması (obvyazka) sxemi

Dərin quyuların müvəffəqiyyətlə qazılması üçün qəbul olun-  
muş quyusu quruluşuna mütləq düzgün olaraq preventorun keçid də-  
liyinin seçilməsi, işçi təzyiqinin, preventorun tərkibinin, qurğunun  
sxemin və kəmərin sarınmasının (obvyazka), eləcə də preventor  
qurğusunun konstruktiv sxemini düzgün seçmək lazımdır.

1. Quyusun dərinliyindən asılı olaraq işçi təzyiqi götürülür. Bi-  
lik ki, 1 m dərinlik üçün orta təzyiq qradienti  $0,2 \text{ kq/sm}^2$ -dir. Bu-  
na görə də, aşağıdakı lay təzyiqini qəbul etmək olar:

6000 m dərinliyə  $1200 \text{ kq/sm}^2$

7500 m dərinliyə  $1500 \text{ kq/sm}^2$

10000 m dərinliyə  $2000 \text{ kq/sm}^2$

Quyuda əks təzyiq vermiş normal qazıma məhlulun sıxlığı-  
nı  $1,2 \text{ q/sm}^3$  nəzərə alsaq, onda quyuağzında təzyiq aşağıdakı kimi  
olacaqdır:

6000 m dərinliyə:  $1200 \text{ kq/sm}^2 - 480 \text{ kq/sm}^2 = 720 \text{ kq/sm}^2$

(sıxlığı  $1,2 \text{ q/sm}^3$  olan məhlulun yaratdığı əks təzyiqdır (məh-  
lul sütununun yaratdığı təzyiq  $480 \text{ kq/sm}^2$ ).

7500 m dərinlik üçün  $1500 - 900 = 600 \text{ kq/sm}^2$

10000 m dərinlik üçün  $2000 - 1200 = 800 \text{ kq/sm}^2$

Belə ki, çox dərin quyularda anomal yüksək təzyiqli laylar ol-  
duğundan, onda bu şərt üçün quyuağzında  $500, 700$  və  $1000 \text{ kq/sm}^2$   
təzyiqi qəbul etmək məsləhətdir.

Preventor qurğusunun tərkibinə aşağıdakı hissələr daxildir:

1-quyuağzı avadanlığı (preventor qurğusu);

2-boru xətlərinin sarınması (obvyazka);

3-uzaqdan idarə olunmaq üçün mexanizm.

**Preventor qurğusu** Quyuda qaz-neft-su təzahürlərini qarşısını  
almaqla, eyni zamanda quyuyu saxlamaq şərti ilə quyunun idarə olun-  
masını təmin etmək (laya təsir etməklə), quyuda mürəkkəbləşmələrdən  
yayınmaq və normal qazıma şəraiti yaratmaq üçün işlədilir.

Preventor qurğusu aşağıdakı hissələrdən ibarətdir:

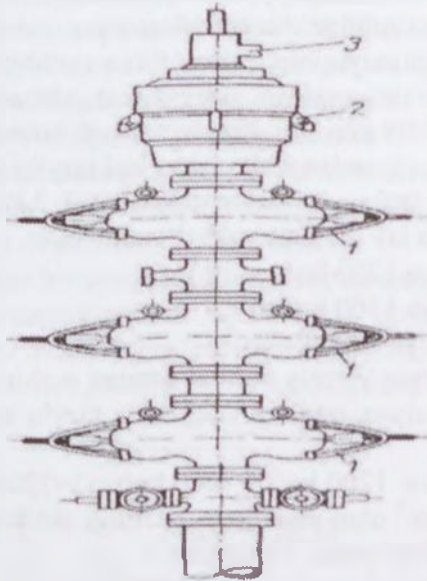
1-fırlanan preventor (ПВ);

2-universal preventor (ПУ);

3-iki pləşkalı preventor (ПІІГ);

4- preventorların xətlərinin birləşdirilməsi;

5-uzaqdan idarə olunan mexanizmin.



**Şəkil 59.** Dərin quyular üçün preventor qurğusu:

1-plaşkalı preventor; 2-universal preventor; 3-fırlanan patron

Preventor xətlərinin bağlanması elə olmalıdır ki, aşağıda olma işləri sərbəst təmin etməlidir:

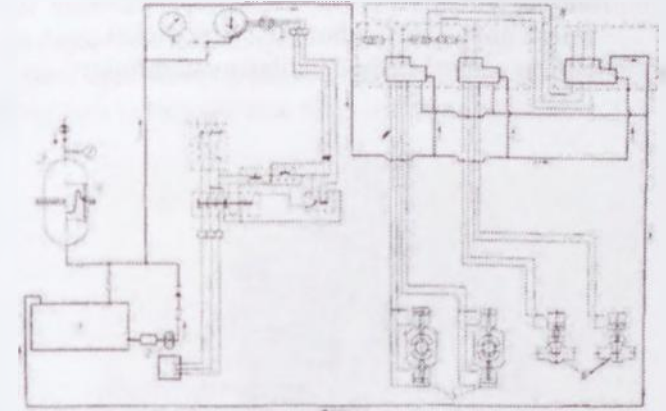
1-hər iki atqı xəttindən dərhal quyunu boşaltmaq mümkün olsun;

2-laya əks təzyiq yaratmaq üçün idarə olunan ştuser vasitəsilə qazıma məhlulun dövrən etdirilməsi;

3-ştuser quruluşundan keçməyərək bağlı preventor vasitəsilə məhlulun dövrənini təmin etmək;

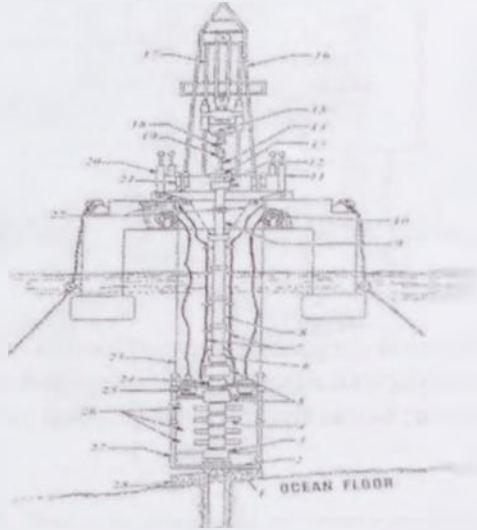
4-qazıma və ya sementləmə nasosu vasitəsilə quyuya (kəmərxanası fəzaya) məhlulun vurulması;

5-ehtiyat çənlərin quyuya məhlulun doldurulması.



**Şəkil 60.** Preventir qurğusunun pnevmohidravlik idarəetmə sxemi:  
1-yağ baki; 2-dişliçarxlı nasos; 3-akkumulyator; 4-rezin diofraqması;  
5-preventorlar; 6-əsas siyirtmələr; 7-köməkçi pultu; 8-əsas pult

**Dənizdə qazıma üçün SQA avadanlıqlar**  
Sualtı quyuağzı avadanlıqlar kompleksi  
Dənizdə qazıma üçün işlədilən avadanlıqlar



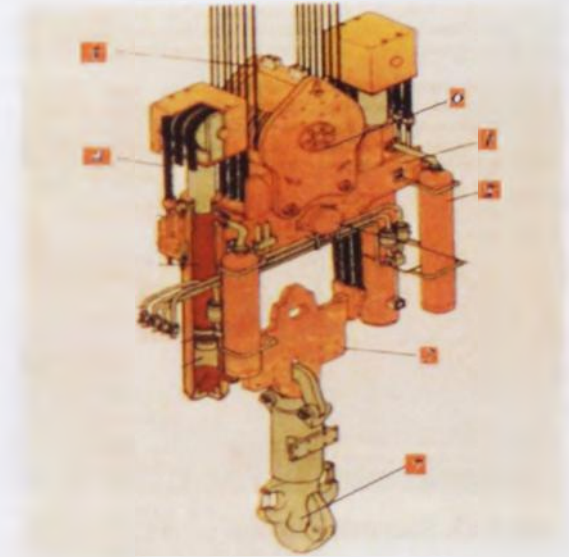
Şəkil 61.

1-dənizin dibi, 2-dənizdibi plitə, 3-hidromufla, 4-kəsici preventor, 5-universal preventor, 6-oymaqlı birləşmə, 7-söndürmə xətti, 8-rayzer, 9-teleskopik sistem, 10-şlanq üçün baraban, 11-portal, 12-divertor, 13-rotor stolu, 14-aparıcı boru, 15-şaquli yerdəyişmə kompressoru, 16-vışka, 17-kanat, 18-qarmaq, 19-fırlanğıc, 20-şaquli kompensator, 21-dartıcı, 22-kanatlar, 23-rayzeri saxlayan, 24-hidromufla, 25-idarə üçün kollektor, 26-plaşkalı preventor, 27-plitənin ayaqları, 28-müvəqəti plitə

**Şaquli yerdəyişmə kompensator.** Teleskopik tarazlayıcı (kompensator) (şəkil 61.) şaquli yerdəyişməyə, gəminin və YDQQ-nun, dalğanın təsirindən suya baş vurmasının qarşısını almaq üçün istifadə olunur. O atqılı xətti xarici borudan, daxili borudan, işçi və qəza kipləşdiricilərdən və keçiricilərdən ibarət olan, daxili borunu divertor bloku ilə birləşdirmək üçün lazımı işləri görən kipləşdirici

uzeldən ibarətdir. Teleskopik tarazlayıcının köməyi ilə qurğunun şaquli yerdəyişməsi 18,3 m qədər təmin olunur.

Teleskopik tarazlayıcının qıfıl (mufta və nipel) elementləri dəniz dayağının seksiyalarının elementləri ilə eynidir.

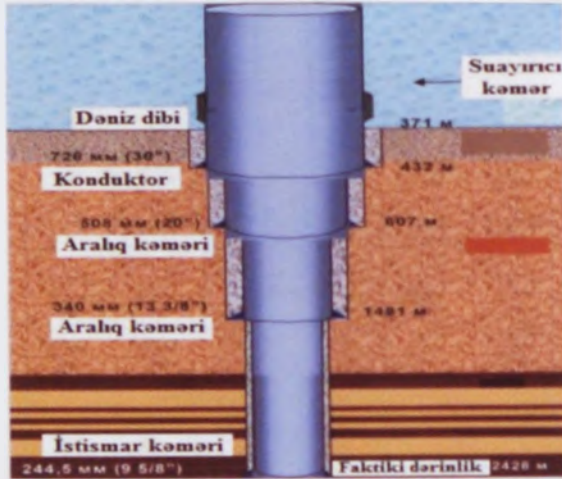


Şəkil 62. Teleskopik tarazlayıcı:

1-gövdə; 2-silindr; 3-travers; 4-lövhəli zəncir; 5-tal kanatı; 6-tal bloku; 7-qarmaq; yükqaldırma - 3,555 kN; Statik yükqaldırma - 7,110 kN; Çislo xodov - 7,62 m; Maksimal təzyiq - 16,55 MPa

**Suayırıcı kəmərlər və Rayzer (Dəniz dayağı).** Suayırıcı kəmərlər (rayzer) sualtı quyuağzı avadanlıqları üzən qurğu ilə birləşdirir. Həmçinin də quyuağzı fəzanı dəniz suyu qatından ayırır. Dəniz dibinə söykənən qazıma qurğularından (özüqalxan üzən qazıma qurğusu ÖQQQ, dəniz stasionar platforması DSP, dalma qazıma qurğuları DQQ) qazıma zamanı suayırıcı kəmərlər sətir istiqamətləndiricidir, o dənizin dibinə vurulur və ya qazılmış lüləyə endirilir və yuxarı hissəsi dənizin içərisində, aşağı hissəsi isə dəniz dibi süxurum içərisində yerləşir və sementlənir (şəkil 9.2.)

Kameron şirkəti suayırıcı kəmərdə qazıma məhlulunun səviyyəsi aşağı düşdükdə su ilə doldurmaq üçün dolağ qlapanı layihələndirdi. Hər bir texnoloji proses zamanı suayırıcı kəmərin su ilə doldurulması, əsasəndə dənizin dərin sahələrində xarici əzici qüvvənin təsirinə kəmərin əzilməsinin qarşısını almaq üçün mütləq lazımdır.



Şəkil 63. Suayırıcı kəmərin yerləşmə sxemi.

**Rayzer (Dəniz dayağı).** Rayzer və ya dəniz dayağını dənizin dibinə endirən zaman birləşdirici bloku preventor blokunun dayağına mərkəzləşdirilir, hidravliki muftanı preventor blokunun oxuna geydirirlər və bağlayırlar, eyni zamanda idarə kanalını və xəttini birləşdirirlər.

Dəniz dayağı sualtıquyuagzı (SQA) ümumi kompleksnin məsuliyyətli və əsas hissələrindən biridir. Qazıma işləri prosesində dəniz dayağı mürəkkəb şəraitdə istismar olunur. Rayzerin iş praktikasını göstərir ki, belə şəraitdə onun istismarı ayrı-ayrı hissələrinin zədələnməsinə gətirib çıxarır. Dəniz dayağının zədələnməsinin səbəbi aşağıda göstərilənlər ola bilər: dayağın hissələrinə uzun müddət təsir edən sərt dəniz şəraiti, yüksək sıxlığa malik qazıma məhlullarının istifadəsi, tövsiyələrin pozulması, dəniz dayağının aşağı seksiyasının lazımi səviyyədə dartılı vəziyyətdə saxlanması, şaquldan

inhirafı zamanı oymaqlı birləşmələrin dönmə bucağının dəyişməsinə zəif nəzarət, həmin rayonda iş şəraitinin uyğun gəlməməsi və kifayət qədər etibarlı birləşmə hissələrinin istifadə olunmaması.

Rayzer (suayırıcı kəməri) diametri 400-500 mm olan bir neçə borudan ibarət böyük diametrlı boru şəklindədir və dəniz qazıma qurğusunu sualtı tullanışa qarşı avadanlıqla və ya quyuya ağzında yerləşdirilmiş quyuağzı birləşdirici bloklarla birləşdirmək, növbəti qazıma və qoruyucu kəmərləri quyuya endirmək, istifadə olunmuş qazıma məhlulunu təmizlənməyə ötürmək və manifold xətti vasitəsilə quyuyu idarə etmək üçündür.

Dəniz dayağının (Rayzerin) çəkisi 70-90 t təşkil edir (uzunluğu 12,5 m olan dəniz dayağının bir seksiyasının çəkisi 3-4 t-dur). Sərt dəniz dayağının (Rayzerin) hissələri və ümumi görünüşü şəkil 9.3. və şəkil 9.4-də göstərilmişdir.

Dəniz dayağının dartıcı sistemi dartılmaya qarşı qüvvə yaradır və onu saxlayır, quyuağzında yükü azdır, həmçinin öz ağırlığından dayağın əyilməsinə və sualtı axımın təsirinə qarşı müqavimət göstərir.

Rayzerlər konstruksiyalarına görə aşağıdakı tiplərə bölünür:

- Sərt dartılıb geydirilən;
- elastiki (asanlıqla əyilə bilən);
- zəncirli

Dartılma əlaqəli platformalar üçün əsasən sərt rayzerlər tətbiq edilir.

Müxtəlif konfigurasiyalı elastiki rayzerlər qazıma gəmilərində və yarım dalma qazıma qurğularında istifadə olunur.

Həmçinin rayzerlər fərqlənirlər: təyinatına görə-qazıma və istismar; materialına görə -alyumin və titan xəlitəli, polad və müxtəlif xəlitəli materiallı

**Sərt qazıma rayzerləri** qazıma borular kəmərinə istiqamət verir və quyuya lüləsi ilə qazıma göyərtisi arasında maye dövrənini təmin edir.

Sərt dəniz rayzerləri əsasən hərəkət edən birləşmələrlə, dartılma sistemli şəkildə hazırlanır, hansı ki, rayzerə dəniz qazıma qurğusunun hərəkəti və əyilməsinə tənzimləməyə (kompensasiya etməyə) imkan verir.





Şəkil 64. Rayzerin və ya dəniz dayağının hissələri.



Şəkil 65. Rayzerin ümumi görünüşü

### Polad zəncirli rayzerlər

Polad zəncirli rayzerlərin (steel catenary riser, SCR) konstruksiyası boru hissələrinin bir birilə birləşməsi şəklində olur. Birləşmələr elastiki birləşmələrin köməyiylə yerinə yetirilir.

Elastiki birləşmələr özünün aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə tətbiq edilir:

- elastiki birləşmələrdən istifadə edən zaman rayzer və gəminin yerdəyişməsindən əmələ gələn gərginlik xeyli dərəcədə azalır.

- elastiki birləşmələr neft,qaz və ya suyun xaricə həmçində daxilə ötürülməsi üçün rayzerlərdə istifadə olunur;

- birtərəfli birləşmələrdə  $\pm 20^\circ$  və ikitərəfli birləşmələrdə isə  $\pm 35^\circ$  sərbəst dönməyə imkan verir.

- 70.3 Mpa(10000psi)-la qədər işçi təzyiqa dözmə qabiliyyətinə malikdir;

- 48930 KN (11000 kips). oxboyu dartılmaya dözmə qabiliyyətinə malikdir.

Elastiki dəniz dayaqlarının ən geniş yayılmış konstruksiyaları aşağıdakı tiplərə (şəkil 65.) və xüsusiyyətlərə malikdir:

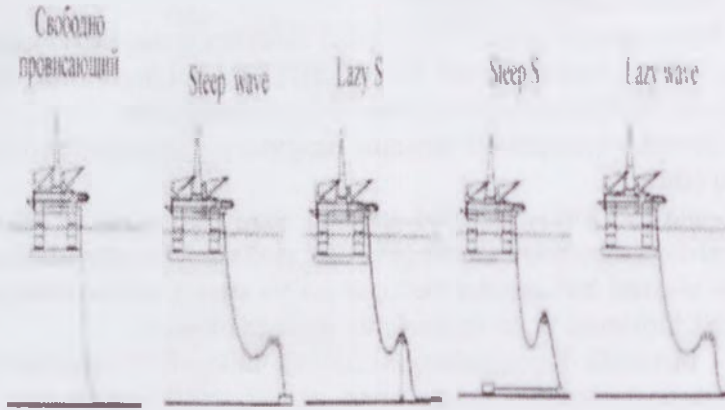
- sərbəst asılan: elastiki boru,iki nöqtə arasında asılma forması alır və ona ancaq ağırlıq qüvvəsi təsir edir.

- Lazy S: elastiki dəniz dayağı iki asılma forması alır ,bu halda rayzer sualtında sualtı buyər vasitəsilə saxlanılır. Bu buyər müəyyən məsafədə dəniz dibi tərpənməz lövbərdə kanat və ya zəncir vasitəsilə saxlanılır.

- Lazy Wave: bütövlükdə Lazy S –in formasına oxşayır ,ancaq bu halda buyər rayzer boyu bir seksiyada üzgəclərlə əvəz olunmuşdur. Belə konfigurasiyada lövbər tələb olunmur.

- Steep S: rayzerin forması Lazy S –in konfigurasiyasına oxşayır, rayzerin dayağı ilə buyər arasındakı borunun aşağı seksiyası çəquli vəziyyətdə yerləşir və dartıcı element olur.

- Steep Wave: Bir az Steep S –in formasını təkrarlayır,burada buyər dəniz dayağının seksiyasında bərabər paylanmış üzgəclərlə əvəz olunur.



Şəkil 66. Elastiki rayzerin tipləri

**Elastiki boru (67.)** Elastiki borunun konstruksiyası iki tiplə ola bilər: əlaqələndirilən təbəqəli və əlaqələndirilməyən təbəqəli. Elastiki boru oxboyu və radial möhkəmliyi təmin etmək üçün mütləq polad və ya armaturlaşdırılmış (möhkəmliyi artırılmış) toxuma qatından ibarət olmalıdır, amma sıxılma zamanı möhkəmliyi təmin etmək üçün vintli və ya yaylı konstruksiyaları özünə birləşdirə bilər. Armaturlaşdırılma materialının miqdarı, qalınlığı və material qatının seçilməsi boru konstruksiyasında qatların növbələşmə ardıcılığı qurğuya və işə tələbatdan təyin olunur.

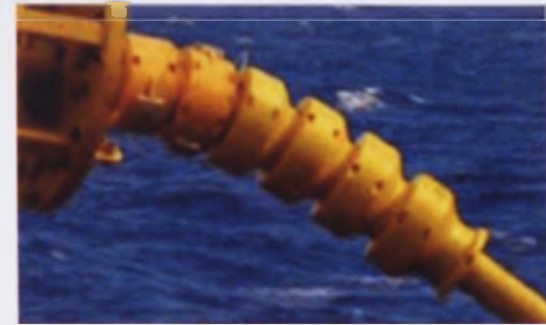
Əlaqəsi olmayan qatlı borular bir birlə tutuşmayan bir neçə qatdan ibarətdir. Hər bir boru təbəqəsi bütün uzunluq boyu dolanmış və ya şampovat olunmuşdur.

Əlaqəsi olan qatlı elastiki borular konstruksiyası bir neçə dolanmış və ya şampolanmış təbəqədən ibarətdir və sonra ümumi konstruksiyaya gətirmək üçün yapışdırıcı və ya yüksək temperatur və təzyiqdən (vulkanizasiya tipli) istifadə edilir.



Şəkil 67. Əlaqəsi olmayan təbəqəli elastiki borular konstruksiyası

**Əyriliyi məhdudlaşdırıcı boru.** Elastiki rayzerin konstruksiyasına əyrilik məhdudlaşdırıcı boru daxil ola bilər, hansı ki, dəniz tormozu kimi işləyir və elastiki borunun əyrilik radiusunu minimum qiymətə məhdudlaşdırır.



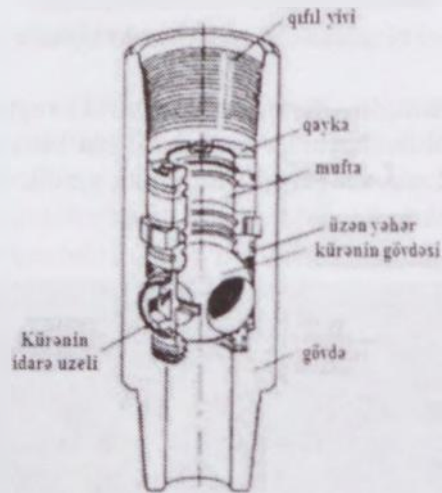
Şəkil 68. Əyrilik məhdudlaşdırıcısı

**Elastiki kürə şəkilli oynaqlı mufta.** Sərt rayzerin sualtı konstruksiyası özündə hidravliki birləşdirici mufta və oynaqlı (elastiki) birləşmələri yerləşdirir. Mufta, rayzeri tullanişə qarşı pre-

ventor bloku yığımlı ilə birləşdirir. Tullanışa qarşı preventor-quyuda təzyiqa nəzarət edən mexanizmdir. O konduktor kəmərinə bağlanır və lazım olan halda quyunu bağlaya bilər.

Elastiki birləşmələr tullanışa qarşı preventorlar bloku ilə rayzer arasında bucaq yerdəyişməsi yaratmaq üçün tətbiq edilir və nəticədə rayzerdə əyici momenti azalır.

Elastiki birləşmələr rayzerin yuxarı ucunda qazıma qurğusunun hərəkəti zamanı rayzerdə yaranan yüklənməni azaltmaq üçün qazıma göyərtsi ilə teleskopik birləşmələr arasında da istifadə olunur. Bəzi hallarda rayzerdə gərginliyi azaltmaq məqsədilə suayırıcı kəmərin orta səviyyəsində teleskopik birləşmələrin altında da yerləşdirilir.



Şəkil 69. Elastiki küre şəkilli oynaqly mufta

Təcrübədə üzən qurğulardan (QG, YDQQ) quyuların qazılmasında dənizin dibində quraşdırılan sualtı tullanışa qarşı quyuağzı avadanlıq kompleksi tətbiq edilir (şəkil 10.1). Belə yerləşmə onun mexaniki zədələnməsini azaldır və üzən qurğunun quyunun mərkəzinə nisbətən müəyyən yerdəyişməsinə imkan verir.



Şəkil 70. Tullanışa qarşı quyuağzı avadanlığının ümumi görünüşü. (TQQA)

Tullanışa qarşı quyuağzı avadanlıq (TQQA) kompleksi aşağıdakıları yerinə yetirir:

- dalğa və axının təsirindən hərəkət edən qazıma gəmiləri və ya yarım dalma qazıma qurğuları və dəniz dibində quraşdırılmış hərəkət etməyən sualtı quyuağzı arasında elastiki qapalı texnoloji əlaqə yaratmaq üçün;

- qazıma məhlulunun qapalı dövrəni yaratmaq və qazıma zamanı quyunu idarə etmək üçün;

- mümkün neft və qaz tullanışlarını xəbərdarlıq etmək məqsədilə qazılan quyunu etibarlı bağlanmasını təmin etmək üçün.

Sualtı quyuağzı avadanlığına aşağıdakı tələblər qoyulur: möhkəm olmalı, etibarlı, titrəməyə dayanıqlı, yüksək təzyiqa dözümlü. O, böyük dərinlikdə yerləşdiyindən hermetik və məsafədən idarə olunmalı. SQA-n çatışmayan cəhəti dənizin dibində idarə olunmasının mürəkkəbliyi, istismarı və təmiri.

Qazıma gəmiləri (QG) və yarım dalma qazıma qurğuları (YDQQ) ilə qazıma işləri təcrübəsində bir və ya iki bloklu sualtı quyuağzı avadanlıqlar (SQA) konstruksiyası tətbiq edilir.

**Birbloklu kompleks.** Birbloklu kompleks quyuların bütün qazılma vaxtında istifadə olunur; onun üstün cəhəti konstruksiyanın quraşdırılması vaxtının ixtisarı ilə əlaqədardır.

**İkibloklu SQA kompleksi.** İkibloklu kompleksin üstünlükləri aşağıdakılardır: mürəkkəb konstruksiyalı dərin quyuların qazılması zamanı onun suayırıcı kəməre quraşdırılması, tullanışa qarşı avadanlığın hər bir blokunun kütləsinin nisbətən az olması və sərbəst blokda təmir işlərinin aparılması imkanı. Belə bir kompleksin çatışmayan cəhəti onun quraşdırılmasına və sökülməsinə sərf olunan vaxtın xeyli artıq olmasıdır.

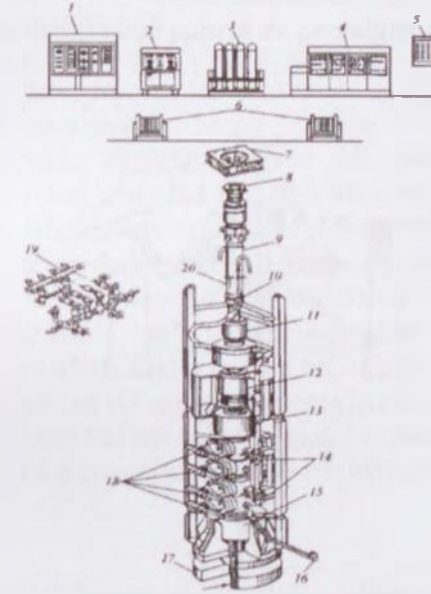
Hal-hazırda dünya təcrübəsində keçid dəliyinin diametri 476,24 mm və böyük diametrlərdə olan bir və iki bloklu sualtı quyuağzı avadanlıq (SQA) istifadə olunur.

Birinci blok keçid dəliyinin diametri 540 mm olan plaşkalı (birgövdəli) preventor və ya keçid dəliyinin diametri 540 mm olan və 21MPa təzyiqli sferik universal və ya başqa konstruksiyalı preventor, birləşdirici mufta, dayaq-istiqamətləndirici çərçivə və başqa hissələr. Bu blok 762mm-lik suayırıcı kəmərin üzərinə yerləşdirilir və diametri 508 mm olan konduktor kəmərinin yerini qazıyan zaman işin təhlükəsizliyini təmin edir; konduktor kəmərinin yerini qazıyan zaman aşağıda yerləşən laydan qaz təzahürü olduqda tullanışın qarşısını almaq üçün preventor quyuağzını bağlamağa imkan verir.

İkinci blok özündə 70 MPa təzyiqli və keçid dəliyinin diametri 350mm olan iki ədəd ikili plaşkalı preventor, 35 MPa təzyiqli və keçid dəliyinin diametri 350mm olan universal preventor, birləşdirici mufta, dayaq-istiqamətləndirici çərçivə. Bu blok 340 mm-lik birinci aralıq kəmərinin başlığına bağlanır və dərinliyi 6500 m qədər olan kəşfiyyat quyularının təhlükəsiz qazılmasını təmin edir. Bundan başqa ikibloklu SQA-a diametrləri 610 və 406 mm olan suayırıcı dayaqqlar daxildir, preventorlar blokunu məsafədən idarə sistemi və başqa avadanlıqlar.

Dəniz qazılmasında əsasəndə üzən qurğulardan qazıma aşığıdakı cədvəldə göstərilən quyuağzı quruluşları tətbiq edilir.

Üzən qazıma qurğularından uzun müddətli qazıma təcrübəsi göstərir ki, 5000-6500m dərinliyində olan sualtı quyuağzı avadanlıqlı dəniz quyuları üçün aşağıda göstərilən birinci quyuağzı quruluşu əsasən üstünlük təşkil edir. Dayaz quyular üçün isə ikinci növ quyuağzı quruluşu istifadə olunur.

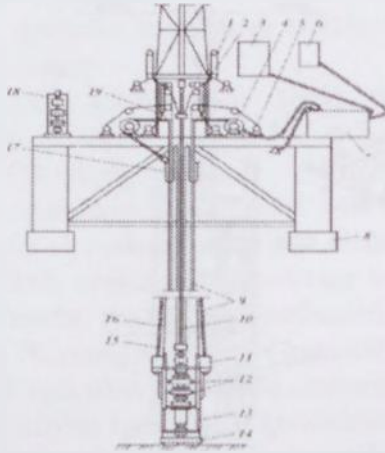


Şəkil 70. Birbloklu sualtı quyuağzı avadanlığının (SQA) ümumi sxemi

1-qazmaçının idarə mərkəzi; 2-ştusser manifold xəttinin idarə mərkəzi; 3-akumulyator qurğusu (elektrik enerjisini toplayan qurğu); 4- hidravliki güc qurğusu, 5-məsafədən idarə sistemi; 6-şlanq barabanı; 7-hidravliki spayde; 8- dəniz dayaqının yuxarı birləşməsi; 9-teleskopik kompensator, 10-birləşmələr; 11-bucaq kompensatoru; 12-dəniz dayaqının aşağı uzalı; 13-istiqamətləndirici; 14-sualtı sürgülər (zadvişka); 15-sanqa muftası; 16-dayaq plitəsi; 17-akustik datçik; 18-plaşkalı preventorlar; 19-ştusser manifoldu; 20-dəniz dayaqı (rayzer).

## Sualtı quyuağzı avadanlığın texniki göstəriciləri

1. Keçid dəliyinin diametri,mm. ....	476,3
2. Maksimal təzyiq, MPa. ....	70
3. Bağlanmada preventorda işçi təzyiq, MPa. ....	20
4. Bağlanmada preventorda normal işçi təzyiq, MPa. ....	10
5. Bağlanmada preventorda həqiqi işçi təzyiq, MPa. ....	20
6. Plaşkalı preventorun bağlanma vaxtı, san. ....	30
7. Bağlamaq üçün lazım olan maye	
8. Preventoru bağlamaq və açmaq üçün lazım olan mayenin miqdarı. ....	93,50 və 84,4 l
9. SQA çəkisi , t. ....	113

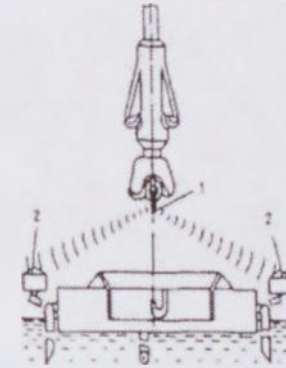


**Şəkil 71.** İki-bloklı sualtı quyuağzı avadanlığının (SQA) prinsipiial sxemi. 1-suayırıcı dayağı həmişə dartılmış vəziyyətdə saxlamaq üçün dartıcı qurğu; 2-istiqamətləndirici diyircək; 3-qazılmanın baş elektrik paneli; 4-SQA-n çoxkanallı məsafədən idarə şlanqının yığılması və saxlanması üçün bucurqad; 5-çoxkanallı şlanqının qaldırılması və endirilməsi üçün bucurqad; 6-SQA-n idarəsi üçün mini panel; 7-hidravliki güc qurğusu; 8-panton; 9,15-çoxkanallı şlanq;10-rayzer; 11məsafədən hidravliki idarə kollektoru;12-plaşkalı preventor; 13-sanqa muftası; 14-akustik датчик; 16-istiqamətləndirici; 17-quyunu söndürmək üçün manifold; 18-tullanışa qarşı avadanlıqlar bloku; 19-istiqamətləndirici kəməri həmişə dartılmış vəziyyətdə saxlamaq və platformanı SQA nisbətən yerdəyişməsinə tarazlaşdırmaq üçün dartıcı qurğu.

Tullanış baş verdikdə baş panelə yaxınlaşmaq mümkün olmadıqda, YDQQ-nun göyərtilində təhlükəsiz zonada iş meydançasından böyük məsafədə SQA idarə etmək üçün panel yerləşdirilir. SQA-n quraşdırılması,əvvəlcə qazılma plitəsini,sonra iş istiqamətləndirici əsası endirməklə və ya qazılma plitəsini və istiqamətləndirici əsası eyni vaxtda endirməklə başlayırlar.Qazılma plitəsinə endirilməmişdən əvvəl, açılan kronşteyn bağlanır,uclarına iş əksetdiricilər yerləşdirilir. Bütün endirmə prosesinə nəzarət telekamera vasitəsilə həyata keçirilir.

Qazılma plitəsi quraşdırıldıqdan sonra diametri 762mm olan istiqamətləndiricinin yerini 914mm balta ilə qazırlar. Sonuncunu endirirlər və istiqamətləndirici əsasla birlikdə qazılma plitəsinə oturdurlar.Sonra quyunu yuyurlar və dəniz dibi səviyyəsinə qədər sementləyirlər, bundan sonra preventorlar blokunu endirirlər. Endirilmə zamanı endirilən avadanlığın aşağı hissəsində quraşdırılmış sonar 1 və telekamera dəniz dibində istiqamətləndirici əsasın açılan kronşteynin sonunda yerləşən 2 əksetdiricisinə signal göndərir.

Qazılma gəmisinin idarə mərkəzində quraşdırılan telekameranın ekranında endirilən uzelin şəklini təmin edir.Telekamera və sonarın köməyiylə alınan informasiya yerdəyişməni 100mm intervalında təmin edir.Hidravliki muftanın köməyiylə endirilən tullanışa qarşı avadanlıq bloku istiqamətləndiricinin başlığına birləşdirilir və telekameranı sonar qaldırılır.



**Şəkil 72.** Qazılma alətinin dayaq plitəsinə daxil edilməsi. 1-Sonar; 2- əksetdirici

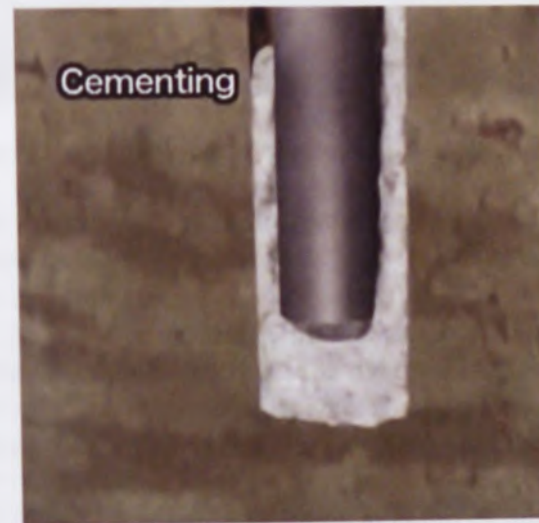
Sonra dəniz dayaqı endirilir və dayağın aşağı hissəsində bərkidilmiş hidravliki mufta preventor blokuna yaxınlaşan zaman uyğunlaşdırılır və preventor blokunun yuxarı hissəsində quraşdırılmış xüsusi qurğu vasitəsilə birləşdirilir. Bundan sonra dayaq mufta ilə birlikdə bütün hidravliki birləşmələr uyğunlaşdırılma qədər döndərilir.



Şəkil 73. İstiqamətləndiricinin endirilməsi.



Şəkil 74. İstiqamətləndiricinin içərisinə baltanın endirilməsi



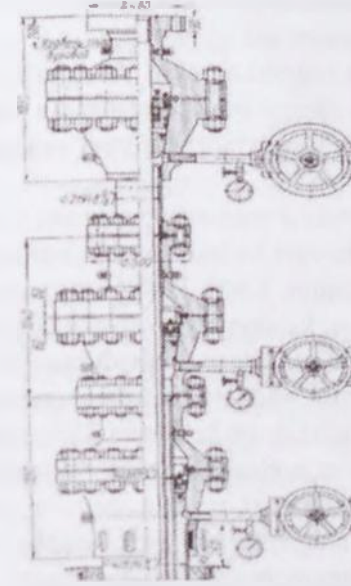
Şəkil 75. Konduktor kəmərinin semenlənməsi



Şəkil 76. Tullanışa qarşı preventorlar blokunu endirilməsi

**Kəməər başlığı.** Kəməər başlıqlarınən bağlanması (obvyazka) sxemi və konstruksiyası aşağıda göstərilən tələbləri yerinə yetirməlidir:

1. Qoruyucu kəmərin etibarlı asılması;
2. Kəməəraxası borunun etibarlı hermetikləşdirilməsi;
3. Kəməəraxası fəzada təzyiqa nəzarət;
4. Quyuağzında olan elementlərin sınağının (testlənməsinin) mümkünlüyü;
5. Montajın və qurğuya qulluğun rahatlığı.



Şəkil 77. 1000atm hesablanmış kəməər başlığı

## 22. Dəniz quyularının qazılması zamanı atrafı çirkəndirən mənbələr

Dəniz və okeanların quyularının qazılması və istismarı zamanı çirkəndirilməsi, su nəqliyyatı vasitələrindən sonra ikinci yeri tutur. Dəniz neft və qaz yataqlarının işlənməsi zamanı neftlə dənizin çirkəndirmə mənbələrinin iki yerə "istismar" və "qəza" mənbələrinə ayırırlar. Qazma, istismar, neftin nəqlə hazırlanması zamanı dənizə axan cüzi miqdarda neft "istismar", tullanış və açıq fontan, yeraltı boru kəmərlərinin partlaması zamanı dənizə axıdılan neftin mənbəyi "qəza mənbəyi" adlandırılır.

Məlumdur ki, dəniz neft yataqlarının kəşfi və işlənməsi zamanı kimyəvi birləşmələrin tətbiqlə aparılan müxtəlif əməliyyatlar

dənizi çirkəndirən mənbələr rolunu oynayırlar. Bu hal xüsusilə quyuların qazılması prosesinə aid edilə bilər.

Geoloji cəhətdən mürəkkəb olan yataqlarda kəşfiyyat və istismar quyuları qazan zaman yuyucu məhlulun keyfiyyətinə xüsusi tələb irəli sürülür. O, müxtəlif kimyəvi maddələrlə işlənir və hazırlanır.

Yuyu mayenin struktur mexaniki xassəsini tənzim etmək üçün üzvü və qeyri-üzvü kimyəvi birləşmələrdən istifadə edilir. Bunlardan okzil, sunil, nitroliqnin, KMS, PFLX, sulfanol, qrafit, neft, kaustik soda, paltar sodası, kalsium-xlor, xrompik, gips, alebastr və s. göstərmək olar. Yuyucu mayeləri ağırlaşdırmaq üçün əsasən baritdən istifadə edilir. Baritin miqdarı yuyucu mayenin lazım olan sıxlığından asılı olaraq götürülür və bu bəzən 35% qədər çatır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kimyəvi işlənmiş və ağırlaşdırılmış yuyucu mayelər və həmçinin onların tərkibinə kimyəvi reagentlər və barit bəliqlərə və onların yem bazası olan onurğasızlara məhvedici təsir göstərir.

Müşahidələr nəticəsində dənizi kimyəvi çirkəndirən aşağıdakı mənbələr müəyyən edilmişdir:

- Yuyucu mayenin sirkulyasiyası sistemi;
- Yuyucu maye və maye reagentləri və ağırlaşdırıcıları qəbul edən və saxlayan sahələr;
- Yanacaq və sürtkü materiallarını qəbul edən və partlayan sistem;
- Təsərrüfat-məişət bloku;
- Buruğun döşəməsi

Kimyəvi işlənmiş və ağırlaşdırılmış yuyucu mayenin dənizə tökülməsi, qazıma kəmərinə əlavə və onun qaldırılması, sifon, qazıma nasoslarının təmiri, qəbul və ehtiyat çənlərindən məhlulun daşması, quyuların möhkəmləndirilməsi zamanı baş verə bilər.

Laboratoriya tətbiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qazılmış süxur tərkibində, kimyəvi işlənmə intervalında 30-90% gil, 10-30% ağırlaşdırıcı, 8%-ə qədər üzvü mənşəli kimyəvi reagent, o cümlədən 4%-ə qədər neft, 6%-ə qədər suda həll olan duzlar olur. Bu reagentlərin BBK-sı aşağıdakı hədd daxilində olmalıdır:

Gilli məhlul, q/l	0,5-1,0
Qazıma şlamı, q/l	0,5-dən az
Barit, q/l	0,5
KMS, mq/l	0,3-0,4
Nitroliqnin, mq/l	0,3-0,4
PFLX, mq/l	0,05-0,07
SSB, mq/l	0,1-0,2
Xrompik, q/l	0,01-0,02
Əhəng, q/l	0,005-ə qədər
Xörək duzu, q/l	0,005-ə qədər

Tərkibində kimyəvi, işlənmiş və ağardılmış yuyucu maye olan süxur dənizə, titrəyən ələkdən və nov sisteminin təmizlənməsi zamanı tökülə bilər. Kimyəvi işlənmiş yuyucu maye ilə çirkənlənmiş tullantı sularının dənizə tökülməsi ələyin torunun və döşəmənin yuyulması və həmçinin qazıma nasosunun ştokunun soyudulması zamanı baş verir. Tullantı suların tərkibində kimyəvi maddələrin miqdarı BBK-dan yüksək olduqda dəniz canlılarına məhvedici təsir göstərə bilər. Göstərdiyimiz mənbələr yalnız normal qazıma prosesi zamanı dənizi çirkəndirən mənbələrdir.

Bununla yanaşı, dənizin çirkənlənməsi istismar kəmərinin sınağı, quyu ağzında qazımadan sonra quyu ağzı avadanlığın quraşdırılması, quyunun sınağı, mənimlənməsi və qazma avadanlığın demontajı zamanı baş verə bilər.

Lakin qeyd etmək lazımdır ki, dənizin daha çox çirkənlənməsi qazıma və quyunun tamamlanması zamanı meydana çıxan qəza və çətinliklərdən törəyən açıq fontan və qıfın zamanı yaranır. Əksər hallarda belə qəzaların ləğvi uzun müddət çəkir ki, bu da çirkənlənmə dərəcəsini daha da artırır.

Təchizat bazasından uzaqda yerləşən quyuların qazılma müddətinə hidrometeoroloji şəraitin böyük təsiri olur. Ümumiyyətlə, kəşfiyyat quyularının qazılma sürəti istismar quyularına nisbətən aşağıdır. Məhsuldar layın qazılma müddəti artıq olduqca qazıma məhlulu ilə məhsuldar qatın təması müddəti böyük olur ki, bu da həmin layın çirkənlənməsinə səbəb olur. Çirkənlənmiş layın mənimlənməsi vaxtı çox olur ki, bu da dənizin çirkənlənmə ehtimalını artırır.



Əgər istismar kəməri yer səthinə qədər sementlənməzsə sement bərkidikdən sonra preventoru quyuyu ağzından götürmək üçün kəməri quyuyu dibinə oturdular. Bu zaman kəmərin sementlənməmiş hissəsi əyilmə gərginliyinə məruz qalır. Sonra kəməre "dartı" verib kəməri başlığının pazları üzərində oturdular. Əsasən yiv birləşmələrinə təsir edən bu hərəkətlər aradan neft və qazın sızmasına səbəb olur. Tam sementlənməmiş istismar kəməri yüksək temperaturlu laydan gələn maye ilə kəməri daxilində olan maye temperatur fərqi ilə, kəmərdaxili və xarici təzyiqlər fərqi ilə sızılma və dartılma gərginliyinə məruz qalır. Yiv birləşmələrindən kəməri arxasına sızan cüzi neft və qaz həmin kəmərin bükülməsinə səbəb ola bilər.

Yuyucu maye vasitəsilə məhsuldar qatın çirkləndirilməsi üzündən laydan axın yaratmaq əlavə tədbirlərin tətbiqini tələb edir. Bunlardan hidravliki yarıma, turşu ilə işləmə, hidroturşu ilə yarma və s. ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

Kəşfiyyat və istismar quyularının qazılması zamanı işlərin səhvi avadanlıqların defekti, qazıma avadanlığının keyfiyyətinin azalması, korroziya şəraitində avadanlığın uzunmüddətli istismarı, titrəyiş və təbii fəlakət (qasırğa, vulkan püskürməsi, zəlzələ) nəticəsində qəza və çətinliklər baş verə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, baş vermiş qəza və çətinliklərin hamısı ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

Dənizin çirklənməsinə səbəb başlıca təzahür, tullanış və açıq fontanla əlaqədar olan qəzalardır. Təzahür və açıq fontanın qabağını almaq ətraf mühitin mühafizəsinin əsas şərtlərindən biridir. Quyuların qazılması zamanı təzahür lay agentlərinin yuyucu məhlulə daxil olaraq yer üzünə qalxmasıdır.

Neft-qaz təzahürünün əsas səbəbləri bunlardır:

- Tətbiq olunan qazıma məhlulunun qazılan layın tələbinə uyğun gəlməməsi;
- Quyuda gilli məhlulun səviyyəsinin aşağı salınması;
- Uçulma və dağılma xüsusiyyətinə malik olan laylarda müvafiq keyfiyyətli qazıma məhlulundan istifadə olunmaması;
- Lay agentlərinin qazılmış süxurlarla quyuya daxil olması;

-Qazıma kəmərinin qaldırmazdan əvvəl quyunun kifayət qədər yuyulması;

-Quyunun uzunmüddətli dayanması zamanı laydan qazın quyuya diffuziyası;

-Qoruyucu kəmərlərin əks klapanla quyuya buraxılması və quyunun yuyulması zamanı qazıma məhluluna havanın daxil olması;

-Qazlı layların qazılması zamanı məhlulun pis qazlaşdırılması;

-Sementin bərkiməsi zamanı laya olan hidrostatik təzyiqlin azalması;

Neft-qaz təzahürü aşağıdakı hallarda açıq fontana keçə bilər:

-Quyuyu konstruksiyasının qazılan quyunun geoloji kəşfiyyət xüsusiyyətinə uyğun olmaması (layların ziddiyyətli göstəriciləri);

-Keyfiyyətsiz sementləmə və üzərində tullanış əleyhinə quyuağzı avadanlıq yerləşdirilən qoruyucu kəmərin zədələnməsi və ya yeyilməsi;

-Kifayət qədər ehtiyat qazıma məhlulunun olmaması;

-Quyuağzı tullanış əleyhinə avadanlıqdan istifadə etmədikdə;

-Quyuağzı avadanlığın hermetikliyi təmin edə biləcək sxem üzrə yerləşdirilməsi;

-Tullanış quyuağzı avadanlığın nasaz olması, onlara lazımı nəzarətin olmaması;

-Qazıma briqadası üzvlərinin açıq fontanın qabağını ala biləcək razılaşdırılmış hərəkət etməmələri.

Açıq fontan quyuyu ağzından neftin, qazın və suyun idarə olunmayan axınıdır.

Qrifon, məhsuldar qatdan neftin, qazın və suyun qatlar və kanallar vasitəsilə yer səthinə axmasıdır.

Açıq fontan ləğvinə sərf olunan işlərin mürəkkəblik dərəcəsi və istehsalata dəyər ağırlıq dərəcəsi asılı olaraq mürəkkəb və sadə olur.

Mürəkkəb açıq fontana sutkada ətrafa 200 tondan çox neft, 1mln m<sup>3</sup>-dən artıq qaz tullayan üstü tamamilə qaçılmış quyular aid edilir. Mürəkkəb açıq fontana, həmçinin yanğınlı birgə gedən fontan və quyuyu ətrafında fontanla yanaşı qrifon baş verən quyularda aid edilir.

Sadə açıq fontanlara quyuağzı tullanış əleyhinə avadanlığın sıradan çıxması nəticəsində baş vermiş fontanlar aid edilir ki, bunların ləğvi üçün sıradan çıxmış hissənin bərpası kifayət edir.

Əksər açıq neft və neft-qaz fontanları yanğınlı birgə getdikdə quyuağzı avadanlıqlarının və hidrotexniki qurğuların sıradan çıxmasına səbəb olur.

Açıq fontanın ləğvi müddəti müxtəlif faktorlardan asılı olaraq, bir neçə gündən bir neçə aya qədər davam edir. Bu başlıca olaraq, fontanın mürəkkəbliyindən və qrifon yaranmasından asılıdır. Fontan məhsulu olan neft küləyin və dəniz dalğalarının təsiri ilə dəniz səthinə də yayılaraq geniş sahəni əhatə edir. Açıq fontan yer dərinliyinə və ətraf mühitə həddindən artıq ziyan vurur.

Hidrotexniki qurğuların bir neçə (küt) quyunun qazılması zamanı qrifonun yaranması ən təhlükəli qəza hesab edilir. Bu hal dənizin neft və kondensatla çirkləndirilməsinə səbəb olmaqla yanaşı, çox vaxt hidrotexniki qurğuların tam dağılmasına gətirib çıxarır.

#### **Qrifon yaranmasının səbəbi aşağıdakılardan ibarətdir:**

-İstismar qatının və ondan yuxarıda yerləşmiş layların sementlə bir-birindən keyfiyyətsiz izilə edilməsi;

-Qazma prosesində neft-qaz təzahürü zamanı quyuağzının tam hermetik saxlanması;

-Qoruyucu kəmərlərin yiv hissələrinin hermetik olmaması və ya qazma, mənimsəmə və istismar zamanı bu kəmərlərin yiyələnməsi;

Bununla yanaşı, quyu lüləsi ilə dənizin dibini əlaqələndirən tektoniki çatlar, yüksək məsaməli çatlar, sement daşı ilə süxur arasında olan kanallar və s. qrifon yaranmasına səbəb olan vasitələrdir.

**Quyuların mənimsənilməsi zamanı ətraf mühitin çirkləndirilməsi. Neft-qaz kompleksləri və yaşayış məntəqələrinin ekoloji problemləri.** Bildiyimiz kimi, neft sənayesi Respublikada iqtisadiyyatın əsasını təşkil edir və digər istehsalat sahələrin inkişafında müstəsna rol oynayır.

Neft sənayesinə, əsasən, neft geologiyası, neft quyularının qazılması, onların mənimsənilməsi, istismarı, neftin yığılması və nəqli kimi mürəkkəb sahələr daxildir. Bu sahələrin ekoloji problemləri-

nin ciddiliyini və onları yaradan səbəblərin müxtəlifliyini nəzərə alaraq, çoxsaylı ədəbiyyatdan və faktiki materiallardan istifadə edərək iqtisadçılara lazım olan səviyyədə onların izahı verilir. Yeri gəlmişkən, onu da qeyd etmək lazımdır ki, ətraf mühitin çərklənməsində neft sənayesi heç də digər sahələrdən geri qalmır.

Artıq müəyyən edilmişdir ki, qaz halında olan tullantıların ən çox yayılması mənbələri aşağıdakılardır:

-Neft və qaz sənayesində olan tullantılar;

-Nəqliyyatdan ayrılan zərərli qazlar;

-İstehsalat proseslərindən ayrılan qazlar, yəni qaz halında olan istehsalat tullantıları.

Nəqliyyat ətraf mühitə, yəni insanların həyatına güclü təsir edən amillərdən biridir. Şəhərlər böyüdükcə nəqliyyat problemləri kəskin artır. Bəzi şəhərlərdə onların buraxdığı qazlar hava çirkləndirən qazların 68-80%-ni təşkil edir. Əvvəllər buna əhəmiyyət verilmirdi, çünki avtomobillərin sayı az olduğuna görə bu, ətraf mühit üçün o qədər qorxulu sayılmırdı. Lakin hazırda bu ciddi problemə çevrilmişdir.

Məlumdur ki, dünyanın avtomobil parklarında 600 mln. çox maşın vardır. Bakıda isə 500 mindən çox çoxdur. Maşınların hərəkəti nəticəsində atmosfərə külli miqdarda zərərli qaz ötürülür. Bu qazlar ətraf mühitə, o cümlədən, insanları zəhərləyərək onları müxtəlif xəstəliklərə düçar edir. Hazırda Avropanın üç böyük şəhərlərində (Hollandiyada, İtaliyada və s.) və avtomobil hərəkəti çox yüksək olduğu üçün bir sıra xəstəliklər yayılmışdır. Ona görə də bu şəhərlərin əhalisində ölüm hadisələri daha çoxdur.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, havanın çox çirklənməsi ciyər, şiş, dəri, bronxit və başqa xəstəliklərin mürəkkəbləşməsinə səbəb olur. Məsələn, məlumat verilir ki, havada 0,049 mq/m<sup>3</sup> kükürd qazı olduqda, ümumi xəstələnməni artırır, karbon oksid qazının havada miqdarı 0,1%-dən artıq olduqda isə ürək-damar sistemin pozulmasına səbəb olur.

Məlumat üçün ədəvəl 1-də bəzi çirkləndirici maddələrin atmosfer havasına buraxıla bilən qatılığın (BBQ) miqdarı verilmişdir.

Bütün sənaye şəhərlərində havanın çox çirklənməsi nəticəsində smog əmələ gəlir (smog ingiliscə tüstü, duman deməkdir). Qaz, toz, duman hissəciklərinin qarışığına smog deyilir. Bu hadisə çox təhlükəli bir prosesin nəticəsidir. Bunun səbəbi günəş işığının təsiri ilə avtomobil tullantılarından mürəkkəb fotokimyəvi çevirmələrin baş verməsidir. Bu yolla alınan duman fotokimyəvi duman adlanır. Bu dumanın tərkibində elə zəhərli maddələr olur ki, onlar da canlı aləm üçün daha təhlükəli amildir.

Havaya daxil olan hissəciklər günəş radiasiyasının udaraq havanı dumanlaşdırıb boz-qırmızımtıl rəngə çevrilir. Ən dəhşətlisi isə budur ki, müəssisələrdən və nəqliyyat vasitələrindən atmosfərə buraxılan karbon və azot oksidləri, kükürd qazı, qurğuşun birləşmələri, toz və his havada toplaşaraq dumanla birləşir və insan orqanizminə öldürücü təsir göstərir, qeyd edildiyi kimi, "smog" əmələ gətirir.

**Neftin və qazın çıxarılması prosesində ətraf mühitə atılan tullantıların xüsusiyyətləri.** Hazırda sənaye iqtisadiyyatı inkişaf etmiş ölkələrdə təbii sərvətlərin (o cümlədən neft və təbii qazın) çıxarılması və emalı böyük vüsət almışdır. Məlumdur ki, təbii sərvətlərdən alınan məhsulların bir hissəsi istifadə edilmədən ətraf mühitə atılır, yəni tullantıya çevrilərək təbiəti, yaşayış mühitini çirkləndirir.

Neftçixarma, neftayırma və neft-kimya sənayesi müəssisələri məhsullarının havaya çıxması canlıların tənəffüsünü çətinləşdirir və müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir. Məsələn, iş və yaşayış mühitində  $10\text{mq}/\text{m}^3$  neft və neft məhsulları buxarı yığıldıqda insanların tənəffüs üzvləri və sinir sistemi xəstələnir.

Təbii suların neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi daha ağır nəticələr verir. Neft suda yaşayan canlı aləmin hamısı üçün (bəzi bakteriyalardan başqa) kəskin zəhərdir. Suyu qarışan neft yığılaraq onun səthində nazik pərdə yaradır, bu da oksigenin suya keçməsinə mane olur və nəticədə canlıların tənəffüsü çətinləşir. Bir damcı neft  $1,5\text{-}2\text{m}^2$  su səthini pərdə ilə örtür. Hesablanmışdır ki, dünya miqyasında hidrosferə 12-15 mln. ton neft axıdılır. Su hövzələrində neft məhsullarının miqdarı 0,05-0,10 mq/l olduqda, balıqların kürüsü və körpələri, 0,1-1mq/l olduqda plankton, 10-15 mq/l olduqda isə yaş-

lı balıqlar məhv olur. Suda neft məhsullarının miqdarı 1q/l-i aşdıqda təbii hövzələrdə öz-özünü təmizləmə prosesinin müddəti temperaturdan asılı olaraq 20-30 sutka davam edir.

Sənayenin tullantı sularının neft və neft məhsullarından təmizlənməsi üsullarının öz xüsusiyyətləri vardır. Bu neft məhsullarının su ilə müxtəlif tipli qarışıqlar əmələ gətirməsi ilə əlaqədardır. Neft və onlardan alınan məhsullar su ilə aşağıdakı tip qarışıqlar əmələ gətirir: su üzərində nazik pərdə-təbəqənin yaranması, mexaniki emulsiya, kimyəvi emulsiya və həqiqi məhlulun əmələ gəlməsi.

Pərdə-təbəqə və mexaniki emulsiyalar fiziki üsullarla təmizlənmə bilər. Neft məhsullarının su ilə əmələ gətirdiyi kimyəvi emulsiya və həqiqi məhlullar isə fiziki-kimyəvi və bioloji üsullarla təmizlənmə bilər. Sudan neft məhsullarının çıxarılması üçün ən əlverişli fiziki-kimyəvi üsullar flokulyasiya, flotasiya və adsorbsiya üsullarıdır.

**Neft-qaz sənayesinin zərərli maddələri.** Neft-qaz istehsalı onların nəqli və saxlanması zamanı ətraf mühitin çirklənməsi ilə mubarizə neft sənayesinin vacib problemlərindən biridir. Bildiyimiz kimi, neft-qaz həm dənizdə, həm də quru sahələrdə istehsal edilir. O da məlumdur ki, hər iki sahədə özünəməxsus spesifik xüsusiyyətləri vardır. Eyni zamanda, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün bir sıra kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi tələb edilir.

İndi neft-qaz sənayesinin əsas sahələri olan neft və qaz quyularının qazılmasında, mənimlənməsində, onların istismarında, neft-qazın nəqli və saxlanması zamanı ətraf mühitin mühafizəsi məsələlərini mövcud ədəbiyyat və faktiki materiallar əsasında qısaca araşdırmağa çalışaq.

Neft-qaz quyularının istismarı zamanı istər dəniz, istərsə quru sahələrdə quyularda qoyulmuş istismar rejiminin saxlanması və məhsuldarlığın sabit və artırılması üçün onlar daim nəzarət altında saxlanılır. Bu məqsədlə quyuda müəyyən profilaktik işlər aparılır.

Neft-qazın nəqli və saxlanması zamanı ətraf mühitin qorunması üçün rezervuarların, boru kəmərlərinin hermetikliyinin artırılması, onların rənglənməsi, rezervuarlarda disk-əksetdiricilərinin, pantom və üzən qapaqların qoyulması, xüsusi tipli rezervuarların tətbi-

qi və s. kimi təşkilati-texnik tədbirlər həyata keçirilir və yaxşı nəticələr verilir.

Məlumdur ki, quyuların istismarı zamanı neft yatağının öyrənilməsi və işlənməyə nəzarət məqsədilə vaxtaşırı tədqiqat işləri həyata keçirilir. Bu məqsədlə neft layının təzyiqi və temperaturu, quyuların müxtəlif rejimdə məhsuldarlığı ölçülür, laydan-quyu dibindən nümunə götürülür.

Göstərilən işlərin yerinə yetirilməsi zamanı ətraf mühit neft, su, neftli qum, turşu, kimyəvi həlledici səthi aktiv maddələrlə çirkəndirilir.

Bunların qarşısını almaq üçün xüsusi tədbirlər işlənilib hazırlanmışdır. Bunlara misal olaraq neft-qaz çıxarmanın spesifik şəraitini nəzərə alan yeni yığım və nəqli sxeminin tətbiqini, sənaye tullantılarını yığmaq və nəql etmək üçün qurğuların tətbiq edilməsini, qazın məşəldə yandırılması üçün avtomatlaşdırılmış texnoloji bloklardan istifadə etməyi, təsadüfi dağılmış neftin və ya suyun yığılıb nasosla tutumlara vurulmasını və s. göstərmək olar.

Dəniz şəraitində quyuların mənimsənilməsi qurudakından heç də fərqlənmir. Burada prinsipial fərq yalnız stasionar platformada işintəşkili və hidrometeoroloji şəraitin bu prosesə təsirindən ibarətdir.

Stasionar platforma və estakada ətrafı sahədən qazılan quyuların mənimsənilməsi üçün görülən işlər aşağıdakılardan ibarətdir:

- quyunun perforasiyası;
- yeraltı avadanlığın quyuya endirilməsi;
- yerüstü avadanlığın montaj və sınağı;
- quyuağzı avadanlığın quraşdırılması;
- sualtı kommunikasiyasının quraşdırılması;
- kommunikasiyasının sınağı;
- layda axının yaradılması;
- quyunun tədqiqi;
- optimal istismar rejiminin müəyyən edilməsi.

Quyunun mənimsənilməsi əvvəlcədən tərtib edilmiş plan grafik əsasında aparılır. Stasionar platforma qazıma boruları və avadanlığından azad ediləndən sonra oraya xüsusi gəmilərlə perforasi-

ya maşınları fontan əleyhinə siyirtmə, yuma aqreqatı, kompressor, nasos-kompressor boruları, fontan armaturu, separator, çənlər və s. gətirilir.

İstismar kəməri təzyiq altında sınaqdan sonra quyuyu layın açılması zamanı istifadə olunan yuyucu maye ilə doldurulur. İşçi manifold xətti, separator, metanol qurğusu (metil spirtini fontan armaturu üzərindəki ştuserdən sonra qaz-maye axınına vermək üçün) quraşdırılır.

Quraşdırma işləri başa çatdıqdan sonra bütün kommunikasiya xəttləri 1,5 P işçi təzyiqə yoxlanılır. Separator üzərinə qoruyucu klapan, separatora qədər atqı xəttləri üzərində isə partlayış klapanı yerləşir. Fontan armaturu işçi manifold və separator göstərici və qeydedici manometrlərlə təchiz edilir. Dəniz yataqlarında layın açılması üçün kumulyativ perforatorlardan istifadə edilir.

Bu perforator xaçvari armatur və tullanış əleyhinə siyirtmə içərisindən keçiriləcək quyuya endirilir. Perforasiya zamanı təhlükəsizliyi təmin etmək üçün platforma yaxınlığında yanğın və xilasedici gəmilər növbə çəkirlər.

Perforasiya başa çatdıqdan sonra quyuya nasos-kompressor boruları endirilir. Bu zaman boru içərisindən gilli məhlulun axması halına təsadüf etmək olar. Bu, boruların böyük sürətlə endirilməsindən və həlqəvi fəzada yuyucu mayenin özlülüyünün yüksək olması səbəbindən baş verir.

Quyuyu dibinə laydan axın yaradılır. Quyudan çıxan ağırlaşdırılmış gilli məhlul ehtiyat çənlərə yığılır, aerasiya edilmiş dəniz suyu isə dənizə aulır. Əksər hallarda quyuların mənimsəmə vaxtı uzun müddət çəkir. Bu onunla izah edilir ki, məhsuldar lay bu və ya digər səbəbdən uzun müddət gilli məhsulla təmasda qalır, layın çirkənlənməsi prosesi baş verir. Buraya onu da əlavə etmək lazımdır ki, istismar kəmərinin yer səthinə kimi keyfiyyətsiz sementlənməsi. İstismar kəmərinin çox miqdarda qaldırılıb-endirmə əməliyyatı təsirindən sürtülüb yeyilməsi mənimsəmə vaxtı yeni mürəkkəbləşmələrin meydana gəlməsi səbəb ola bilər.

Beləliklə, quyuların mənimlənməsində ətraf mühit gillli məhlul, neft, neftli su, kondensat, CAM, turşu və kimyəvi həlledicilər və reagentlərlə çirkləndirilə bilər.

**Quyuların istismarı zamanı ətraf mühitin çirklənməsi** Neft və qaz quyularının istismarı, təmiri, neft və qazın yığılması və nəqli zamanı hasilatın sabit saxlanması və ya artırılması üçün ardıcıl olaraq quyularda müxtəlif geoloji-texniki tədbirlər həyata keçirilir. Adətən bu tədbirlər müxtəlif üzvü və sintetik kimyəvi maddələrdən istifadə etməklə aparılır. Quyuların istismarı zamanı mürəkkəbləşmələrlə və texnoloji rejimin pozulması ilə mübarizə tədbirləri müxtəlif kimyəvi maddələrin tətbiqi və bir neçə texnoloji prosesin həyata keçirilməsi ilə aparılır. Bu əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı mühitin çirklənməsi baş verə bilər.

Hiprodənizneft tərəfindən quyuların istismarı zamanı ətraf mühiti çirkləndirən maddələr aşağıdakı ardıcılıqla verilmişdir:

- neft;
- yanacaq sürtgü materialları;
- neftli qum;
- səthi aktiv maddələr (SAM);
- mədən tullantı suları;
- kimyəvi həlledici-absorbent, pirokondensat;
- turşular – duz, sirkə, xlor turşusu;
- tərkibində neft olan lay suları;
- tərkibində kimyəvi işlənmiş məhlul olan tullantı suları;
- parafinlər.

Kimyəvi işlənmiş və ağırlaşdırılmış məhlullar, qazımadan fərqli olaraq quyuların istismarı zamanı ətraf mühitin çirkləndirilməsi dairəsi daha böyük qeyd olur. Qeyd etmək lazımdır ki, dəniz şəraitində quyuların istismarı, fontan, kompressor və dərinlik nasosu ilə aparılır. Qoyulmuş texnoloji rejimin saxlanması üçün quyunun dibi, quyuağzı, dib və lay təzyiqləri, sulaşma faizi və quyuyu məhsulu tərkibində olan mexaniki qarışıqın miqdarı müntəzəm olaraq ölçülür. Fontan və kompressor quyularının rejimlərinin pozulması quyunun debitini və işçi təzyiqinin dəyişməsi ilə müəyyən edilir.

Ətraf mühitin çirklənməsi quyunun işinə nəzarət və pozulmuş istismar rejimin bərpası zamanı baş verir.

Fontan quyularının iş rejiminə nəzarət zamanı ətraf mühitin çirklənməsi aşağıdakı hallarda baş verir:

- ştuser oymağının yoxlandırılması zamanı;
- neft və qaz su debitinin ölçülməsi zamanı;
- analiz məqsədilə məhsuldan nümunə götürüldükdə;
- quyudaxılı tədqiqat işləri aparılan zaman.

Dərinlik nasosu istismarında ətraf mühitin çirklənməsi qaldırılıb-əndirmə əməliyyatı zamanı daha da artır. İstər dəniz və istərsə də quruda yerləşən quyuların fontan kompressor quyularını istismarı zamanı parafin və qum çökməsi qarşısını almaq və onları təmizləmək üçün xüsusi tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirlərə mexaniki, kimyəvi və termiki metodları göstərmək olar.

Nasos-kompressor borularının mexaniki üsulla (xüsusi ərsinlə) təmizlədikdə ətraf mühitin çirklənməsi baş verir. Nasos-kompressor borularını həlledicilərlə və ya buxarla təmizlədikdə tullantılar çirkləndirici rolunu oynayır. Debit avtomat sistemlə ölçülmədikdə traplarda ölçü şüşələrini püskürmə ilə təmizlənməsi döşəmənin çirklənməsinə səbəb olur.

Atqı xəttlərində, xüsusilə dəniz şəraitində, hidrat çökməsi qaz-kondensat quyularının iş rejimini pozur. Bu hal xüsusilə, payız və qış fəsilələrində yaranır. Hidrat əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün atqı xəttinə metanol vurulur və vaxtaşırı xətt püskürmə ilə təmizlənir ki, bu zaman quyuyu ətrafı zonaya kondensat və metanol səpilir.

Fontan istismarında quyudan gələn məhsul tərkibində çox miqdarda su, qum olduqda quyuyu ağzı ştuserin yeyilməsi üzündən onu tez-tez dəyişdirilməsi lazım gəlir. Qum həmçinin fontan armatürünün xəttlərini, işçi manifoldu, atqı xəttinin döngəsini yeyir ki, bu da qaza və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

Quyuyu məhsulu tərkibində böyük miqdarda lay suyu olduqda atqı xəttində, boru kəmərinə və nasos kompressor borularında duz, qum və parafin çökməsi təsadüf edilir. Buna qarşı mübarizə

üçün kimyəvi üsuldən istifadə edilir. Quyu döşəməsində tutucu vasitə olmadıqda ətraf neft, lay suyu və turşu ilə çirkənlənir.

Quyudibi zonada keçiriciliyi artırmaq məqsədilə, hidroqum şırnağı, turşu və termiki təsir və işləmə metodları tətbiq edilir. Bu əməliyyatlar yeraltı avadanlığın bəzən qaldırılması prosesi ilə aparılır. Avadanlığın qaldırılıb-endirilməsindən asılı olamayaraq quyu ətrafı zona gilli məhlul, SAM, turşu və kimyəvi həlledicilərlə çirkənlənməyə məruz qalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ətraf mühitin çirkənlənməsi yer üzərinə neftin təbii olaraq çıxması nəticəsində baş verir. Bu hala Cənubi Kaliforniyada, Karib dənizində, Meksika və İran körfəzlərində, Azərbaycan və Komidə rast gəlmək olar. Təbii yolla Yer səthinə qalxan bu neftlər çıxarılan neftdən bəzi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir.

Neft və qazın çıxarılması, hazırlanması, nəqli və saxlanması zamanı boru kəmərlərindən, hermetikliyinin pozulma sahələrindən, siyirtmə və kippkəclərdən sızma ətraf mühitin çirkəndirən potensial mənbə sayılır. Yığım məntəqələri və mədən rezervuar parklarında neftin boşaldılması və ya rezervuarların təmizlənməsi zamanı neftli çirkli su kanalizasiya sisteminə axıtılır ki, bu da çirkab sularının çirklik dərəcəsini daha da artırır.

Rezervuarlardan neftin sızması onların dibində yaranan korroziyanın təsirindən baş verir.

Müasir dövrdə az keçirici laylar daxilində təbii rezervuarlar qazıyaraq orada neft və qaz məhsulları yığırlar.

Lakin bu rezervuarlardan da sızma, filtrasiya, buxarlanma baş verir ki, bu da su hövzələrini və torpağı çirkəndirir.

Boru kəmərləri ətraf mühitin çirkəndirilməsi üçün daha təhlükəli sayılır. Kəmərdən axan neft məhsulları bəzən hiss edilmədən davam edir. Müəyyən edilib ki, 2 q axan neft 1000 m<sup>2</sup> torpaq sahəsini əkinə yararsız edir. Neftin neft-qaz yığım kollektorlarından və texnoloji qurğulardan qəza nəticəsində ətrafa dağılması xarakterik bir hadisə kimi qalmaqdadır. Kanalizasiya sistemi olmadıqda və ya pis işlədikdə bu tip tullantılar yaxında yerləşən su hövzələrinə, bataqlığa axıtılır, onları və qrunt sularını çirkəndirir.

Hazırda Xəzər dənizində yerləşən yatalarda quyu məhsulunun yığımı hazırlanması və nəqli sxemi yatağın yerləşmə sahəsindən və dənizin dərinliyindən asılı olaraq seçilir.

Sahilə yaxın və təbii adalarda əlaqəli dəniz suyunun dərinliyi 30 m-ə qədər olduqda işlənmə, adətən, estakada ətrafı sahədən küt quyular vasitəsilə aparılır və orada müvafiq kommunikasiya yaradılır.

Açıq dənizdə yerləşən və sahildən kifayət qədər uzaqda olan yataqlarda dənizin dərinliyi çox olduqda onlar stasionar platformada yerləşən küt quyular vasitəsilə istismar edilərək sualtı qida kəməri və neftin yan almadan tankerlərlə dördürülməsi üçün tərtibatla təmin edilir.

Dənizi neft və tullantı suları ilə çirkəndirən quyu məhsulu, əsasən yığım və nəql zamanı baş verir. Neft daşlarında və qum adasında işlənmənin ilk mərhələsində estakadada, yerləşən qrup şəklində olan ölçü qurğularından və neft yığma məntəqələrindən istifadə edilir ki, bu da potensial çirkəndirici rolunu oynayır.

Neft yığma məntəqəsinin nasos nəql stansiyasına keçirilməsi, sətəmizləyici qurğularından istifadə edilməsi və həmçinin lay sularının lay təzyiqini saxlamaq məqsədilə oraya vurulması dənizin neft və lay sularından çirkəndirilməsinin demək olar ki, tam qarşısını almışdır.

A.M Rabinoviçin verdiyi göstəricilərə əsasən dünya miqyasında neft çıxarma, neft emalı və neftin istifadəsi zamanı 45 mln.t il itki verir. Bu dünya hasilatının təxminən 25-ni təşkil edir. Bu itkinin 22 mln.t quruda, 7 mln. dənizdə, 16 mln.t isə atmosferdə buxarlanması ilə baş verir. Dünya miqyasında neft və neft məhsullarına olan tələbat daima artmaqdadır. Bu öz növbəsində tanker gəmiçiliyinin artmasını tələb edir. Dəniz neft nəqliyatının artması müvafiq qəza və bunun nəticəsində də neft itkisinə səbəb olur.

Ətraf mühitin çirkəndirilməsi, qazın çıxarılması və mədən şəraitinin hazırlanması zamanı baş verir. Atmosferi çirkəndirən güclü mənbə qaz, kondensat və neftin fakellərdə yandırılmasıdır. Atmosferi geniş miqdarda çirkəndirən maddələr sırasına əsasən neft və qazın hasilatı, hazırlanması, nəqli və emalı, onların yandırılması zamanı ayrılan kükürd-anhidridi, hidroqum-sulfid, azot oksidləri və

mexaniki qarşılıqlar aid edilir. Bu maddələr neft və qazın çıxarılmasında əsasən açıq fontan baş verdikdə, layın və quyunun sınağı, ölçü çəntələrindən və rezervuarlarından buxarlanmadan, boruların partlamasından, tutumların təmizlənməsi zamanı və s. ətrafa axıdılır.

Kükürd qazı və karbohidrogenlər, hidrogen sulfid tərkibində kükürd olan neft və qaz yataqlarının əsas çirkləndiriciləridir. Onların ayrılma mənbələri əsasən qum tutucuları, neft tutucuları, çökdürücülər, süzgəclər və s. hesab edilir. Avadanlığın və armaturun hermetik olmayan yerlərindən atmosfərə küllü miqdarda neft və kondensat buxar şəklində sızır.

Müəyyən edilib ki, normal iş zamanı bir nasosdan 1 saat ərzində 1 kq. kompressordan işə 3 kq-a qədər qaz və neft buxarları ətrafa axıdılır.

Kükürd-anhidridi, karbon oksidi, his fakel sisteminin məhsullarıdır. Kükürd-anhidridi ilə ətrafın çirkləndirilməsi əsasən yüksək kükürlü neft məhsullarının yandırılması zamanı baş verir. Mütəxəssislərin fikrincə gələcəkdə ətrafa atılan kükürd-anhidridin miqdarı 333 mln.t-a çatacaqdır. Bunun 30%-i neft və neft məhsullarının yandırılmasından yaranacaqdır. Kükürd qazları atmosfərə atıldıqda o, sulfatlara və sulfat turşularına çevrilir. Bu proses alüminium iştirakı ilə daha sürətlə gedir. Havanın nəmliyi artdıqca, əmələ gələn sulfat turşusunun miqdarı artır.

Ətrafa atılan hidrogen-sulfidin miqdarı 3 mln t/1 təşkil edir. Təbii qazın lazımı dərəcədə təmizlənməsi və nefti emalı zamanı hidrogen-sulfidin ətrafa yayılması daha çox təsadüf edilir. Hidrogen-sulfidin insan orqanizminə zərərli təsiri  $0,008 \text{ mq/m}^3$ -dan başlayır.

Təbii qazın hasilatı, hazırlanması və emalı daım artır, qaza olan tələbatı tam ödəmək üçün yeni yataqların kəşfi və işlənməsi günün əsas tələblərindəndir. Şimalda yerləşən yataqların istismara başlanması buna misal ola bilər. Bu yataqların əksəriyyəti kükürlü qazlarla zəngindir. Belə qazların kimyəvi emalimürəkkəb texniki proseslə əlaqədardır. Emal avadanlıqları tez-tez sıradan çıxır və bunun nəticəsində ətraf mühit əsasən kükürlü və azotlu qazlarla çirkləndirilir.

**Neft və qaz sənayesi sahəsində ətraf mühitin mühafizəsinin təşkili və reqlamenti.** Müasir dövrdə "idarəetmə" (təşkil) və menecment hər bir insan üçün aydın məvhumlardır. XX-cı əsrin 20-30-cu illərindən başlayaraq bu sözlər daha geniş şəkildə yayılmağa başlamışdır. İdarəetmə fəaliyyəti artıq adı bir peşəyə çevrilmişdir. Aydındır ki, müasir həyatımızın yüksək inkişafı səviyyəsi məhz müvafiq idarəetmə metodlarının nəticəsidir.

Bütün fəaliyyət sahələri yüksək səviyyəli idarəçiliyi tələb edir. Bu idarəetmələrin sosial təbəqəsi artıq yüksək təsirli ictimai qüvvəyə çevrilmişdir. Yüksək peşəkarlıq onların qələbə alətinə çevrilmişdir.

"Menecment" sözü qədim ingilis sözü olub "mange" (latınca manus) - "əl" mənasını daşıyır. Hərfi mənada "mange" – atların öyrədilməsi və yaxud onlarla gedişin idarəedilməsi" deməkdir. Bu söz sonradan idarəetmə mənasında işlənmiş və idarəetmə elmi adını daşımışdır. Elmi baxımından menecment idarəetmə problemlərini öyrənən elm sahəsidir.

**Dəniz şəraitində neftin və qazın çıxarılması zamanı ətraf mühitə təsir edən amillər.** Hidrosfer dedikdə okeanlar, dənizlər, göllər, bataqlıqlar və yeraltı sular başa düşülür. Hidrosfer planetin nazik qatı hesab olunur. Su olduqca qiymətli sərvətdir. O, üzvi həyatı təşkil edən maddələr mübadiləsi proseslərində çox mühüm rol oynayır.

Neft-qaz quyularının istismarı zamanı dəniz şəraitində, quyularda qoyulmuş istismar rejiminin saxlanması və məhsuldarlığının artırılması üçün onlar daim nəzarət altında saxlanılır. Bu məqsədlə quyuda müəyyən profilaktik işlər aparılır.

Yuxarıda qeyd edilmişdir ki, neftin nəqli və saxlanması zamanı da ətraf mühitin kifayət qədər çirklənməsi hallarına yol verilir. Hesablamalar göstərir ki, bu əməliyyatlar zamanı məhsulun 1-1,5% qədəri itir. On çox çirklənmə isə neft və neft məhsullarının buxarlanması ilə əlaqədardır. Rezervuarlarda neft və neft məhsullarının itkisi mayenin miqdarından buxarın doyma təzyiqindən təzyiq və temperaturdan, rezervuarların növündən və digər amillərdən asılıdır. Adətən, neft və neft məhsulları itkisinin həqiqi qiymətini bilavasitə ölçməklə təyin etmək olar.

Neftin, qazın nəqli və saxlanması zamanı ətraf mühitin qorunması üçün rezervuarların, boru kəmərlərinin hermetikliyinin artırılması, onların rənglənməsi, rezervuarlar disk-əksetdiricilərinin, ponton və üzən qapaqların qoyulması xüsusi tipli rezervuarların tətbiqi və s. kimi təşkilati-texniki tədbirlər həyata keçirilir və yaxşı nəticələr verir.

Dənizin çirklənməsinin səbəblərindən biri də təzahür, tullanış, açıq fontan və qrifonla əlaqədar olan qəzalardır. Təzahür və açıq fontanın qabağını almaq ətraf mühitin mühafizəsinin əsas şərtlərindən biridir. Açıq fontan quyu ağzından neftin, qazın və suyun idarə olunmayan axınıdır.

Qrifon- məhsuldar qatdan neftin, qazın və suyun çatlar və kəməllər vasitəsilə yer səthinə axmasıdır. Açıq fontan ləğvi müddəti müxtəlif faktorlardan asılı olaraq, bir neçə aya qədər davam edə bilər. Bu başlıca olaraq fontanın mürəkkəbliyindən və qrifon yaranmasından irəli gəlir. Fontan məhsulu olan neft küləyin və dəniz dalgalarının təsiri ilə dəniz səthindən yayılaraq geniş sahəni əhatə edir. Açıq fontan yer dərinliyini və ətraf mühitə həddindən artıq ziyan vurur.

Okean və dənizlərin çirklənməsinin ən başlıca səbəblərindən birində, dəniz neft nəqliyyat vasitələridir. Bu da öz növbəsində dəniz və okean sularının çirklənməsinə səbəb olur. Onu demək kifayətdir ki, hər il dəniz və okeanlara 6-10 mln. ton neft daxil olur. Məsələn, 1967-ci ildə "Torrey Canyon" tankerində baş vermiş qəzadan Böyük Britaniyanın cənub-qərb sahəsinə 110 min ton neft axıdılmışdır. 1978-ci ildə "Amoko-Kadis" tankerinin Fransanın sahilləri yanında batması nəticəsində 20 min ton neft okeana buraxılmışdır. Belə dəhşətli qəzalardan çox misal gətirmək olar. Bu qəzalar sahil-kənarı fauna və flora külli miqdarda ziyan vurmuşdur. Belə və ona oxşar qəzalardan sonra dəniz-neft-nəqli sahəsinin təhlükəli olduğu hamı tərəfindən qəbul edilmişdir. Bununla əlaqədar 1973-cü ildə "Marpol-13-18" konvensiyası qəbul edilmişdir. Konvensiya dənizdə neftin nəqli üçün tələblər irəli sürmüşdür.

Bildiyimiz kimi, Xəzər dənizi tarixi keçmişdə uzun müddət Qara dənizlə birlikdə Sarmat dənizi adlanan su hövzəsinin bir hissəsi olmuşdur. Hazırda isə Xəzər dənizi 5 sahiləni ölkələrin əhatə

sındadır və onun ekoloji problemləri həmin ölkələrin ümumi problemləridir. Xəzər dənizinə axıdılan 130-dan çox çay suları, dənizdə və onun sahiləni ərazilərdə baş verən palçıq vulkanları, dənizə axıdılan neft, neft məhsulları və kanalizasiya suları onu çirkləndirən əsas mənbə hesab edilir. Ona görə də Azərbaycan, Rusiya, İran, Türkmənistan və Qazaxıstan Respublikaları Xəzər dənizinin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün birgə əməkdaşlıq etməlidir.

Bunlardan başqa, Xəzər dənizinin sahil sularının AES-in (Atom Elektrik Stansiyası) tullantı suları vasitəsilə radioaktiv çirklənmə baş verir. Radioaktiv izotoplar, su biotopları və dib çöküntüləri tərəfindən tez bir zamanda mənimşənir. Nəticədə suyun özündə radioaktivlik azalır. Ancaq su fauna və florasında radioaktivlik bir neçə dəfə normadan artıq olur.

Radioaktiv maddələrin biotop və dib çöküntüləri tərəfindən udulma miqdarı suyun pH-dan, dib çöküntülərinin xassəsindən, ilin fəslindən, temperaturdan və s. asılıdır.

Radioaktiv məhsullar okeana və dənizə nüvə silahlarının sınaqdan keçirildiyi, həmçinin xüsusi konteynerlə radioaktiv tullantıların atılması və onların zədələnməsi zamanı baş verərək suda olduqca geniş əraziləri əhatə edir. Məsələn, Mikroneziyada 1950-ci illərdə 50-dən artıq nüvə partlayışı keçirilmişdir. Minə yaxın ada öldürücü radiasiya təsirinə məruz almışdır.

Bu hadisələr ekosistemdə müxtəlif ekoloji fəlakətlərinin yaranmasına səbəb ola bilər. Ona görə də, dünya ölkələri bu problemin qarşısını almaq üçün təxirəsalınmaz tədbirlər görməlidirlər.

**Çirkəb suların təmizlənməsi və neft laylarına vurmaq üçün hazırlanması və istifadə olunması.** Müasir ədəbiyyatlarda göstərilir ki, sututurların öz-özünə təmizlənməsi çox çətin və məhdud bir proses olduğuna görə oraya axıdılan sular da zərərli maddələrin qatılığını 30-300 min dəfə azaltdıqdan sonra suyu oraya buraxmaq olar.

Bunları nəzərə alaraq su hövzələrində suyun keyfiyyəti normallaşdırılır və bu normallaşdırma iki kateqoriya su üçün aparılır:

1. İcməli su və mədəni-məişət suları
2. Balıq təsərrüfatı hövzələrin suları



Aşağıdakı cədvəldə (cədvəl 11) hər iki kateqoriya üzrə su hövzələrindəki sulara bəzi maddələrin buraxıla bilən qatılıq miqdarının qiymətləri verilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, hər iki kateqoriya su hövzələri üçün maddələrin buraxıla bilən qatılıq həddinin dəyişməsi həmişə nəzarət altında saxlanmalıdır.

Cədvəl 11

Maddələrin adları	I kateqoriya üzrə hövzələrdə		II kateqoriya üzrə hövzələrdə	
	Zərərliyin limiti göstəricisi (ZLG)	BQH. q m <sup>3</sup>	(ZLG)	BQH. q m <sup>3</sup>
Benzol	Sanitar-toksikoloji	0,5	Toksikoloji	0,5
Fenol	Orqanoleptik	0,001	Toksikoloji	0,001
Benzin, neft	Orqanoleptik	0,1	Balıq təsərrüfatı	0,05
Sianidlər	Sanitar-toksikoloji	0,1	Toksikoloji	0,05
Kadium	Sanitar-toksikoloji	0,1	Toksikoloji	0,005
Mıs	Orqanoleptik	1	Toksikoloji	0,01
Sink	Ümumi sanitar	1	Toksikoloji	0,01
Xrom	Orqanoleptik	0,1	-	-
DDT	Sanitar-toksikoloji	0,1	Toksikoloji	-
Xlorofos	Orqanoleptik	0,05	Toksikoloji	-

Göstərilir ki, birinci kateqoriyaya aid olan su hövzəsində istifadə edilən obyektədən 1km. məsafədə axmayan su hövzələrində isə istifadə edilən obyektədən 1km radiusda suyun keyfiyyəti və tərkibi normalara gəlməlidir.

İkinci kateqoriyaya aid olan su hövzələrində suyun normaları çirkab suların hövzəyə töküldüyü yer üçün və ya ondan 500m-dən uzaq olmayan məsafə üçün qəbul edilir.

Su mühitinin bir çox xassələri vardır. Onlardan suyun sıxlığı, oksigen, duz, temperatur, işıq rejimi, sudakı hidrogen ionlarının sayı (pH), sudakı mineral qarışıqların tərkibi və qatılığı, suyun iyi, dadı, rəngi və s. göstərmək olar. Qeyd olunanların hər birinin özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Göstərilən sualların həmin kateqoriyalarının mahiyyəti və ümumi xarakteristikası müvafiq ədəbiyyatlarda geniş verildiği üçün onları təhlil etməyi tələbələrin ixtiyarına veririk.

Məlumdur ki, su planetimizdə ən bol nemətlərdən biridir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, onun ümumi ehtiyatı təxminən 1,5 mlrd. km<sup>3</sup>-dir. Bu qədər suyun 97,5 % okeanların və dənizlərin duzlu sularını 2,5% -i isə göllərin, çayların, bulaqların, yeraltı suların şirin suları təşkil edir.

İnsanların həyatı ən çox şirin sularla bağlıdır. Müasir şəhərlərdə xidməti-gigiyena işləri üçün gündə hər adama orta hesabla 0,3-0,5 m<sup>3</sup> su lazım olur, bir ton kağızın hazırlanmasına orta hesabla 25 min m<sup>3</sup>, bir ton sementin hazırlanmasına 100 min, bir ton poladın istehsalına isə 4-5 min ton su işlədilir.

**Quyuların müxtəlif üsullarla istismarı zamanı ətraf mühitin qorunması.** Neft və qaz quyularının istismarı zamanı müxtəlif üsullardan istifadə edirlər. Əgər  $P_1 > P_{hs}$ , onda fontan üsulu; əgər  $P_1 < P_{hs}$  – kompressor üsulu;  $P_1 \ll P_{hs}$  - mancaq dəzgahı üsulu ilə bu proseslər zamanı da ətraf mühit çirklənir.

Neft hasilatını artırmaq üçün və yaxud sabit saxlamaq üçün ardıcıl olaraq quyularda müxtəlif geoloji-texniki tədbirlər həyata keçirilir. Adətən, bu tədbirlər müxtəlif üzvü və sintetik-kimyəvi maddələrdən istifadə etməklə aparılır və bu zaman ətraf mühit intensiv sürətdə çirklənir.

Adətən, quyuların istismarı zamanı ətraf mühiti çirkləndirən maddələr aşağıdakı ardıcılıqla verilir: neft yanacaq sürtkü materialları, kimyəvi həlledicilər, mədən tullantı suları, neftli qum, səth aktiv maddələr, turşular, duz, sirkə turşusu, xlor turşusu, tərkibində kimyəvi işlənmiş məhlul olan tullantı suları və parafinlər. Qeyd etmək lazımdır ki, yanacaqların orta qədərini qaldırmaq üçün qurğusunun sintezi əsasında hazırlanmış zəhərli etil mayesi qatılır ki, bu

da canlı aləm üçün çox təhlükə yaradır. Ona görə də etil mayesindən imtina etməyin vaxtı çoxdan çatmışdır. Fontan üsulu başqa üsullara nisbətən daha asan və əlverişlidir. Bu halda əlavə vəsaitdən istifadə edilmədən neft layı təbii gücündən istifadə edərək, yer səthinə güclü axınla qaldırılır, əgər bu axına imkan verilərsə, onda açıq fontan yaranır. Əvvəllər belə fontanlar tez-tez olurdu, bu da öz növbəsində neftin külli miqdarda itirilməsi ilə yanaşı yanğınların baş verməsinə səbəb olurdu.

Elə buna görə də, neft quyularının qazılmasından onların istismarına keçid dövründə təhlükəsizlik texnikası qaydalarına tam əməl edilməlidir. Bu məqsədlə quyunu istismara verilməsindən əvvəl onu gilli məhlulla doldururlar. Qazıma məhlulunun xüsusi çəkisi elə seçilir ki, quyudakı maye onun xüsusi çəkisindən artıq olsun.

**Neftvermə əmsalını artıran üsulların tətbiqi zamanı ətraf mühitin qorunması tədbirləri.** Neftin çıxarılması dedikdə yataqdakı nefti yer üzərinə çıxarmaq üçün aparılan kompleks iş nəzərdə tutulur. Neft yataqlarının istismarı zamanı elə texniki və texnoloji tədbirlər həyata keçirmək lazımdır ki, ən az məsrəfləyən maksimum neft verməsi təmin olunsun. Layın neft verməsi dedikdə mövcud üsullarla üzə çıxarıla bilən neftin miqdarı nəzərdə tutulur.

Neft yataqlarının istismarı təcrübəsi göstərir ki, hazırda onların neft vermə əmsalı 0,3-0,7 arasında dəyişir. Bu isə o deməkdir ki, ən optimal halda belə, laydakı neftin, orta hesabla, yarısını çıxarmaq mümkündür.

Layın enerjisi və layın hərəkətverici qüvvələri layın neft vermə əmsalına təsir edən əsas amildir. Laydakı təsir edici qüvvələr ikidir:

1. Nefti quyu dibinə itələyən hərəkətverici qüvvədir.
2. Neftin hərəkətinə mane olub müqavimət göstərən qüvvədir.

Hərəkətverici qüvvələr bunlardır: qazın təzyiqi; kənar suların təzyiqi; ağırlıq qüvvəsi və s. Laydan bu qüvvələr ya bir-birindən asılı olmayaraq ayrı-ayrılıqda və ya hamısı birlikdə təsir edir.

Layda baş verən qüvvələrin təsiri cəminə və mayenin quyu dibinə axıb gəlməsini təmin edən şərtə neft yatağının rejimi deyilir. Hazırda enerji mənbəyinə görə layların altı əsas iş rejimi mövcud-

dur: su basqılı; elastik su basqılı; qarbasqılı; həll olunmuş qaz; qravitasiya və qarışıq rejimlər.

**Su basqılı rejimdə** nefti itələyib quyunun dibinə gətirən hərəkətverici qüvvə kənar suların təzyiqidir.

**Elastik su basqılı rejimdə** enerji mənbəyi kimi əsas rolunu sıxılmış su, neft və süxurların elastiklik qüvvələri oynayır.

**Qaz basqılı rejimdə** neftin laydan basılıb çıxarılması, ayrılan qaz enerjisinin onun "şapkasındakı" sərbəst qazın genişlənməsi təsirindəndir.

**Həll olunmuş qaz rejimində** neftin laydan basılıb çıxarılması qaz-neft qarışığından ayrılan qaz enerjisinin təsirindən yaranır.

**Qravitasiya rejimində** neftin quyu dibinə axıb gəlməsi ağırlıq qüvvəsinin təsirindəndir.

**Qarışıq rejimdə** neft müxtəlif lay qüvvələrinin birgə təsiri altında hərəkət edir.

Layda neftin hərəkətinə mane olan qüvvələr isə bunlardır: müqavimət qüvvəsi; neft və qazın qum dənəsi səthinə sürünmə qüvvəsi; neftin özünün özlülüyü və s. Neftin layda hərəkət etdiyi kanalların (kapilyar kanalların) kəsiyi, yəni layın məsaməliyi nə qədər az olarsa, müqavimət qüvvəsi də bir o qədər çox olar.

Deyilənlərdən aydın olur ki, aşkar edilmiş neft yatağının növünü rejimə görə müəyyən etmək çox mühüm məsələdir, əks halda milyonlarla vəsait havaya sovrulmuş olar.

Lay rejimindən asılı olaraq, quyular bu və ya digər üsulla istismar edilir. Bir qayda olaraq, hər bir güclü neft verən layın üç istismar dövrü vardır. Hər dövrdə müəyyən bir üsuldən: fontan, kompressor və dərinlik nasosu ilə istismar üsullarından istifadə olunur. Məsələn, su basqılı və ya qaz basqılı rejim mövcuddursa, yatağın enerjisi böyük olduğu üçün quyu fontan vura bilər. Uyğun olaraq bu halda neft fontan üsulu ilə çıxarılır.

**Quyuyu dibi zonasının müxtəlif üsullarla işlənməsi zamanı ətraf mühitin mühafizəsi.** Neft yataqlarında lay təzyiqinin aşağı düşməsinin və bunun nəticəsi olaraq istismar quyularında neft hasilatının azalmasının qarşısını almaq üçün müxtəlif tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirlər 2 qrupa bölmək olar:

1. Neft və qaz yataqlarına süni təsir etmə üsulları;

2. Quyuların hasilatının artırılması üsulları

Neft yataqlarına süni təsir etmə üsullarına aşağıdakıları daxil edirlər:

- kontur arxasından (neft layı konturunun) və ya kontur daxilindən laya su vurulması;

- yatağın yüksək hissəsinə və yaxud "qaz şapkası" na qaz vurulması;

- təkrar neft çıxarma üsulları;

- neftin başqa üsullarla yataqdan sıxışdırılması.

Kontur arxasından su vurma üsulu layda mayenin hərəkətinə sərf edilən enerji ehtiyatını tezliklə bərpa etmək və neftin layda qazlaşdırılmasının qarşısını almaq üçün tətbiq edilir. Bu üsul cari hasilatı və layın yekun neft vermə əmsalını artırmaq üçün ən yaxşı vasitədir. Bu üsulu həyata keçirmək üçün neft layının arxasından 1-1,5 km. məsafədə yerləşmiş injeksiya quyularının köməyi ilə laya su vurulur.

Bəzi hallarda konturyanı zonada layın keçiriciliyi çox az olduğundan kontur arxasından su vurma üsulu yaxşı nəticələr vermir. İstismar zamanı lay təzyiqinin azalmasının qarşısını almaq üçün belə hallarda injeksiya quyularını daxili neftlilik konturu yaxınlığında və ya onun daxilində düzməyi təklif edirlər. Prosesi yaxşı təsəvvür etmək üçün aşağıdakı şəkildən kontur arxasından (şək. 1a) və kontur daxilindən (şək. 1b) laya su vurulmasının texnoloji sxemi göstərilir. Bunların hamısında məqsəd layda olan nefti istismar quyularına doğru hərəkət etdirməkdir.

**Dəniz yataqlarının işlənilməsində təhlükəsizlik tədbirləri.** Dənizdə quyuların qazılması və neft istehsalı texnologiyası quruda olduğundan heç də fərqlənmir. Lakin dənizin xüsusiyyəti həmin işlərdə bir çox amillərə ciddi təsir edir. Quru şəraitdən fərqli olaraq dənizdə süni əsaslar üzərindəki meydançalarda qazımaya və mədən təsərrüfatına lazımı avadanlıq və tikintilər tələb olunur. Bu məqsədlə müxtəlif hidrotexniki qurğular layihə və inşa olunur.

Dəniz şəraitində adamların, yüklərin daşınması, neftin nəqli və inşaat quraşdırma işlərinin təşkili xüsusi dəniz donanması tərəfin-

dən yerinə yetirilir. Dənizin dalğalı vaxtlarında fəhlələrin fərdi əsaslar üzərində gətirilib aparılması çox böyük təhlükəsizlik tələb edir. Bundan əlavə, dəniz şəraitində mühitin yüksək nəmliyi, duzluluğu avadanlıq və qurğuların korroziyadan qorunması üçün xüsusi işlərin aparılmasını zəruri edir. Dəniz işlərində xüsusi qəza-xilasəedici xidmət olmalıdır.

Dənizdə işlərin təşkilinin xüsusiyyətlərindən biri də istehsal sahəsinin məhdudluğu nəticəsində iş şəraitinin təhlükəlilik dərəcəsinin yüksəkliyidir. Xüsusən, qəza, tullanış, fontan, yanğın və s. işlərdə təhlükə daha yüksək olur.

Fərdi əsas üzərində fəhlələrin işi hidrometeoroloji şəraitdən asılı olduğundan istehsal prosesinin fasiləsiz və normal getməsi üçün quyuda əlavə alətlər, materiallar, su və qida məhsulları ehtiyatlı olmalıdır. Quyuların qazılması və mənimsənilməsi zamanı fərdi əsaslar üzərində əlavə avadanlıqların, sementləmə aqreqatlarının, geofizika avadanlığının və s. yığılması, onların birləşmələri, boru xətləri onsuz da darısqal olan sahəni doldurur və işləyənlərdən əlavə təhlükəsizlik tədbirləri tələb edir.

Neft, qaz, yuyucu mayelər dəniz mədənlərində dəniz dibi boru xətləri vasitəsilə nəql olunduğu üçün onların inşası, istismarı, profilaktikası, təmiri çox ağır və təhlükəli tədbirlərdəndir. Bundan əlavə, müxtəlif əməliyyatlar zamanı adamların dənizə düşməsi təhlükəsi də böyükdür.

Xəzər dənizinin meteoroloji şəraiti, güclü küləkli günlərin çoxluğu, su və hava temperaturunun dəyişkənliyi dənizdə aparılan işlərin mürəkkəbliyini daha da artırır. Bütün bunlar dənizdə neft və qaz istehsalı, qazıma və başqa işlərdə əmək mühafizəsi və yanğın profilaktikası işlərinin yüksək mütəşəkkillik şəraitində aparılmasını tələb edir.

**Neft quyularının inşasında təhlükəsizlik məsələləri.** Dəniz şəraitində quyuların qazılması və neft istehsalı fərdi dəniz əsasları və estakada meydançalarında qurulmuş vışka və avadanlıqlarla aparılır. Son zamanlarda açıq dənizdə kəşfiyyat-axtarış quyularının qazılması üçün üzən əsaslardan da istifadə edilir.

Neft-mədən avadanlıqlarının tikinti-quraşdırma işləri əsasən müxtəlif növlü iribloklı fərdi dəniz əsaslarının, estakada və onların ətraf meydançalarının inşasından ibarətdir.

**Fərdi dəniz əsaslarının ayrı-ayrı blokları.** Sahildə quraşdırılıb hazırlanmasına baxmayaraq, işin böyük hissəsinin açıq dənizdə davam etdirilməsi lazım gəlir. Ona görə də işlərin icrası dənizin hava və dalğa şəraiti ilə uyğunlaşdırılmalıdır. Belə dəniz əsaslarını tikilməsində aşağıdakı işlər aparılır:

1. Sahildə blokların hazırlanması və antikorroziya cəhətdən işlənməsi;
2. Blokların kran gəmisinə yüklənməsi və dənizdə tikinti obyektinə boşaldılması;
3. Dənizdə dayaq bloklarının qurulması, onların şaquli və üfüqi vəziyyətlərinin yoxlanılması;
4. Aralıq sekiyaların dayaq bloklarına bərkidilməsi;
5. Ayrı-ayrı meydançaların, keçid körpülərinin daşınması və qurulması.

Ayrı-ayrı hissələrin quraşdırılması zamanı küləyin təsirindən onların yellənməsi işi çətişləndirməklə bərabər, zədələnmə təhlükəsini də artırır. İşin gedişini təhlükəsizləşdirmək, fəhlələrin dənizə yığılması qarşısını almaq məqsədilə ÜİETTİ-nin işləyib hazırladığı xüsusi qoruyucu tordan istifadə olunur. Yuvasının ölçüsü 80x80 mm olan tor 3 mm-lik kapron tellərdən toxunur və onun ümumi sahəsi 8x8 m alınır.

Qoruyucu tor əsasən gediş-gəliş yerindən 0,3 m aşağıda möhkəm dartıcılarla bərkidilir.

Fəhlələrin istirahəti və qış zamanı isinməsi üçün hər bir fərdi əsas üzərində halik küləyin istiqamətində xüsusi otaqlar tikilir. Otaqların vışka ayağından olan məsafəsi vışkanın hündürlüyündən az olmalıdır.

Qazıma zamanı işin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün taxta örtüklər vışka sahəsində 80 mm, qəbul körpüsündə 70 mm, nasosxanada 60 mm, gəliş yollarında və yaşayış otaqlarında 50 mm-dən nazik olmamalıdır.

Preventorlara qulluq etmək üçün fərdi əsasda və estakada ətrafı meydançalarda xüsusi preventor və şturval meydançaları qurulur. Şturval ilə quyu arasında tullanış təhlükəsinə qarşı xüsusi arakəsmə nəzərdə tutulur.

Bir çox qaynaq və quraşdırma işlərində fəhlələr bilavasitə su səviyyəsindən 2m yüksəklikdə işlədikləri üçün 3 baldan artıq dalğalanmada iş aparılmır.

Fərdi əsaslar dəniz dalğasının və küləyin maksimum qüvvəsinə hesablanır. Fəhlələrin dənizə yığılmaması üçün 1,2 m-dən alçaq olmayan məhəccərdən istifadə olunur.

Estakada növlü tikintilər fərdi əsaslardan daha yüngül iş şəraitində tikilir. Sahil ilə əlaqəli və əlaqəsiz estakadalar vardır. Sahil ilə əlaqəli estakalarda iş şəraiti nisbətən yüngül və quru iş şəraitinə yaxın olur. Qurudan fərqli olaraq dalğa zərbəsindən və korroziyadan dağılma təhlükəsi böyükdür.

Sahil ilə əlaqəsi olmayan estakadalarda iş şəraiti dəniz mühiti ilə vəhdət təşkil edir, ancaq fərdi əsasdan nisbətən az təhlükəlidir.

Estakadanın tikilməsində adamların və nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsiz və sərbəst hərəkətini təmin etmək üçün piyada keçidlərinin eni 0,75 m-dən, nəqliyyat keçidlərininki isə 3 m-dən az olmamalıdır. 15km/saat-dan artıq hərəkət sürətinə icazə verilmir.

Gecə vaxtı estakada hündürlüyü 6 m, aralıq məsafələri isə 42 m-dən çox olmayan dirəklər üzərində qurulmuş 300V gücündə olan lampalarla işıqlandırılmalıdır.

Quyuların istismarı zamanı boru kəmərlərinin çəkilməsi tələb olunur. Konkret şəraitdən asılı olaraq boru kəmərləri estakadanın kənarı, yaxud dənizin dibinə aparılır. Estakada ətrafında xüsusi kronşteynlərlə bərkidilmiş boru kəməri xüsusi təhlükəsizlik tədbirlərinə əməl edilməklə, adi üsulla aparılır. Boru kəmərinin dəniz dibinə çəkilməsi xüsusi avadanlıqlarla iki üsulla – gəmi ilə və sürükləmə üsulu ilə həyata keçirilir.

Gəmilərlə boru kəmərləri çəkilməsi üçün xüsusi boruquraşdırıcılarından, yaxud xüsusən bu məqsədlə hazırlanmış gəmilərdən istifadə edilir. Bir çox hallarda özü hərəkət etməyən qoşalaşmış kirjimlərdən istifadə edilir. Bu kirjimlərdə borular birləşdirilib tədri-

cən dənizin dibinə endirilir. Bu üsul tamamilə dənizin meteoroloji şəraitindən asılıdır, boruların birləşdirilməsi, dənizə endirilməsi, kirjimlərin irəliləməsi, iş yerinin darısqallığı və s. böyük gərginlik və təhlükəli momentlərlə əlaqədardır. İş şəraitinin yaxşılaşdırılması üçün boruların yığılması və bərkidilməsi elə aparılmalıdır ki, fəhlələrin sərbəst işləməsi üçün kifayət qədər yer saxlınılsın və boruların diyirlənməsi təhlükəsi törənməsin. Boru kəmərinin dənizə buraxılması üçün istifadə olunan kanat, bucurqad və başqa avadanlıq və alətlər saz olmalıdır.

Boru kəmərlərinin sürükləmə üsulu ilə çəkilməsi kəmərin ucuna bərkidilmiş kanat və bucurqad vasitəsilə aparılır.

Əvvəlkinə görə az təhlükəli olmasına baxmayaraq, sürükləmə üsulu ilə işləyərkən boruların yiv birləşməsinin pozulması, kanatın qırılması, sahildən bucurqada xəbərdarlıq edilmədən işə salınması və s. qəzalar törəyə bilər.

Belə təhlükəli halların aradan qaldırılması üçün kanatın möhkəmlik həddinin düzgün seçilməsi, dartılmış kanatın təhlükəli zonasından fəhlələrin çıxarılması və s. şərtlərə əməl olunmalıdır.

Üzücü vasitələrin təhlükəsiz hərəkətini təmin etmək üçün kəmərin çəkildiyi sahə sualtı maneələrdən, batmış predmetlərdən təmizlənməli, bu mümkün olmadıqda isə xəbərdarlıq işarələri qurulmalıdır. Qəza hallarında səmərəli kömək göstərmək üçün qəza-xilas xidməti təşkil olunmalıdır. Dənizdə işləyənlər fərdi mühafizə vasitələri ilə təchiz olunmalıdır.

### 23. Neftin çıxarılmasının texnika və texnologiyası

**Layın neftvermə əmsalı və enerji haqqında anlayış.** Neftin çıxarılması dedikdə, yataqdakı nefti yer üzərinə çıxarmaq üçün aparılan kompleks iş nəzərdə tutulur. Neft yatağının istimarı zamanı elə texnika və texnologiya tədbirləri həyata keçirmək lazımdır ki, ən az məsrəflə layın maksimum neft verməsi təmin olunsun. Layın neft verməsi dedikdə, mövcud üsullarla üzə çıxarıla bilən neftin miqdarı nəzərdə tutulur.

Neft yataqlarının istismarı təcrübəsi göstərir ki, hazırda onların neft vermə əmsalı 0,3-0,7 arasında dəyişir. Bu isə o deməkdir ki, ən optimal halda belə, laydakı neftin, orta hesabla, yarısını çıxarmaq mümkündür, qalanı isə "qalıq neft" halında layda qalır. Ak. A.X.Mirzəcanzadə göstərir ki, mövcud neft vermə əmsalını təkcə 1% artırılması böyük yeni neft yatağının açılmasına ekvivalentdir. Layın enerjisi və ya layın hərəkət verici qüvvələri layın neft vermə əmsalına təsir edən əsas amillərdir. Laydakı təsiredici qüvvələr ikidir:

1. Nefti quyunun dibinə itələyən hərəkətverici qüvvələr;
2. Neftin hərəkətinə maneə olub müqavimət göstərən qüvvədir.

Hərəkət verici qüvvələr bunlardır: qazın təzyiqi, kəmər suların təzyiqi, ağırlıq qüvvəsi və s. Laydakı bu qüvvələr ya bir-birindən asılı olmayaraq ayrı-ayrılıqda və ya hamısı birlikdə təsir edir.

Layda baş verən qüvvələrin təsiri cəminə və mayenin quyu dibinə axıb gəlməsini təmin edən şərtə neft *yatağının rejimi* deyilir. Hazırda enerji mənbəyinə görə layların altı əsas iş rejimi mövcuddur. Subasqılı, elastik subasqılı, qazbasqılı, həll olunmuş qaz, qravitasiya və qarışıq rejimlər.

Subasqılı rejimdə nefti itələyib quyunun dibinə gətirən hərəkətverici qüvvə kəmər suların təzyiqidir.

Elastik subasqılı rejimə enerji mənbəyi kimi əsas rolunu sıxılmış su, neft və süxurların elastiklik qüvvələri oynayır.

Qazbasqılı rejimdə neftin laydan basılıb-çıxarılması onun "şapkasındakı" sərbəst qazın genişlənməsi təsirindəndir.

Həll olunmuş qaz rejimində neftin laydan basılıb-çıxarılması qaz-neft qarışığından ayrılan qaz enerjisinin təsirindən yararlanır.

Qravitasiya rejimində neftin müxtəlif lay qüvvələrinin birgə təsiri altında hərəkət edir.

Layda neftin hərəkətinə maneə olan qüvvələr isə bunlardır: müqavimət qüvvəsi, neftin özünün özlülüyü və s. Neftin layda hərəkət etdiyi kanalların (kapilyar kanalları) kəsiyi, yəni layın məsaməliyi nə qədər az olarsa, müqavimət qüvvəsi də bir o qədər çox olar.

Deyənlərdən belə aydın olur ki, aşkar edilmiş neft yatağının növünü rejimə görə məəyyən etmək çox mühüm məsələdir, əks halda milyonlarla vəsait havaya verilmiş olur.

Lay rejimindən asılı olaraq, quyular bu və ya digər üsullarla istismar edilir. Bir qayda olaraq, hər bir güclü neft verən layın üç istismar dövrü vardır. Hər dövrdə müəyyən bir üsuldan: fontan, kompressor və dərin nasosu ilə istismar üsulundan istifadə olunur. Məsələn, subasqılı və ya qazhasqılı rejim mövcuddursa, yatağın enerjisi böyük olduğu üçün quyular fontan vura bilər. Uyğun olaraq bu halda neft fontan üsulu ilə çıxarılır.

**Neftin fontan üsulu ilə çıxarılması.** Neft quyularının istismar edilməsini birinci dövrdən, adətən, onlar fontan üsulu ilə istismar olunur. Bu dövrdə lay qüvvələri neftin quyunun dibindən itələyib, onu quyudan atmaq gücünə malikdir. Lay həyatının bu dövrü quyuların yüksək məhsuldarlığı və enerjisinin ən çox sərf edilməsi ilə xarakterizə edilir. Adətən, layın fontan həyatı çox uzun sürür: o, bir neçə aydan 2-3 ilə qədər davam edir.

Fontan üsulu başqa üsullara nisbətən daha asan və əlverişlidir. Bu halda əlavə vəsaitdən istifadə edilmədən neft layı təbii gücündən istifadə edilərək yer üstünə güclü axınla qaldırılır. Əgər bu axına imkan verilərsə, onda açıq fontan yaranar. Əvvəlcə belə fontanlar tez-tez olurdu, bu da öz növbəsində, neftin külli miqdarda itirilməsi ilə yanaşı yanğınların baş verməsinə səbəb olurdu.

Elə buna görə də, neft quyularının qazılmasından onların istismarına keçid dövründə təhlükəsizlik texnikası qaydalarına tam əməl olunmalıdır. Bu məqsədlə quyuyu istismara vermədən qabaq onu gilli məhlulla doldururlar. Gilli məhlulun xüsusi çəkisi elə seçilir ki, quyudakı maye sütununun hidrostatik təzyiqi ilə gözlənilən lay təzyiqi bir-birini tarazlaşdırın.

Bundan sonra fontan quyusunu işə salmağa başlayırlar. İstismar kəməri neft və su laylarından sementlə kip ayrıldığına görə quyunun dibinə neftin sürülüb gəlməsi üçün yol açmaq lazımdır. Bundan ötrü perforator endirilir. Kabel vasitəsilə verilən elektrik cərəyanı detonatorla işə salır, müxtəlif istiqamətlərdə arılan zirehdəşən güllələr istismar kəməri və sement qatını deşir, nəticədə laydakı neftin quyuların dibinə sürülüb gəlməsi üçün süzgəc (filtr) açılmış olur (şəkil 11).

İstismar kəmərinə müəyyən miqdarda deşik açıldığından sonra quyuların boruları endirilir və quyunun ağzına fontan armaturu qoyulub bərkidilir.

Adətən, fontan quyularına eyni diametrlə borular endirilir, məsələn - 60, 73, 89 mm. Bəzi hallarda isə kombinə edilmiş borulardan da (114x89 mm, 114x73 mm, 89x73 və ya 89x60 mm) istifadə edilir.

Fontan quyularının istismarı zamanı qaz-maye qarışığını quyuların dibindən qaldıran boru kəmərinə *nasos-kompressor (qaldırıcı) borular* deyilir. Bunlar bircərgəli və ikicərgəli olurlar.

Quyuların fontan vurması üçün onun dibinə olan təzyiqi azaltmaq lazımdır. Bu iki yolla ola bilər:

- 1) quyuların dibindəki mayenin xüsusi çəkisini azaltmaqla;
- 2) quyudakı mayenin səviyyəsini aşağı salmaqla.

Mayenin dəyişməklə quyudakı mayenin xüsusi çəkisini azaltmaq və beləliklə də, quyuların dibinə düşən təzyiqi azaltmaq və beləliklə də, quyuların dibinə düşən təzyiqi azaltmaq mümkündür.

Yuxarıda qeyd ediləni kimi, fontan vurması gözlənilən quyuların lüləsi, adətən, gilli məhlul ilə dolu olur. Lay üzərinə düşən əks təzyiqi azaltmaq üçün quyuların buraxılmış fontan boruları ilə istismar kəməri arasındakı boşluğa su vurularaq gilli məhlul sıxışdırılır və fontan borularının içi ilə yer üzünə çıxır. Əgər bu vasitə ilə fontan vurularsa, o zaman quyuların suyu yuxarıda göstərilən qayda ilə neftlə əvəz edilir. Əgər bu üsul da bir nəticə vermərsə, o zaman quyudakı mayenin səviyyəsini aşağı salmaq lazım gəlir ki, buna da sormaqla (porşənlənməklə) yerinə yetirmək mümkündür.

Quyuların porşənlənmə ilə (sorma ilə) mənimlənməsi, maye səviyyəsini aşağı salınmasına və quyuların dibinə düşən təzyiqin azaldılmasına əsaslanır. Reys ərzində sorma ilə çıxarılan mayenin miqdarı boruların diametrlərindən və sormanın səviyyə altına buraxılma dərinliyindən asılıdır.

Quyuların maye səviyyəsini aşağı salınmasında hansı üsulla olursa olsun, məqsəd lay üzərinə düşən əks-təzyiqi azaltmaqdır. Quyudakı maye sütununun təzyiqi lay təzyiqindən az olduqda neft laydan quyulara axmağa başlayır.

Quyuya neftlə bərabər qaz da daxil olur. Qaz qabarcıqları kəmərlər boyunca qalxaraq tədricən genişlənir və çox yer tutmağa çalışaraq quyudakı mayeyə qarışır ki, bunun da nəticəsində maye qazlaşır və onun xüsusi çəkisi daha da aşağı düşür. Buna görə də quyudakı mayenin səviyyəsi get-gedə qalxır, quyuyu ağzına qədər dolur və qazlanmış maye quyuyu ağzından kənara təkülməyə - quyuyu neftlə fontan vurmağa başlayır.

Aktiv dövründə fontan quyuları sutka ərzində 300-400 ton və daha çox neft verə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, neft layının təzyiqlə yüksək olanda istismar kəmərinə bir neçə deşik açılan kimi quyuyu fontan vurmağa başlayır. Odur ki, belə quyulara fontan borularını istismar kəmərinə deşməmişdən əvvəl endirilir. Elektrik perforatorunu fontan borularının içərisi ilə aşağı buraxılıb borunu həmçinin istismar kəmərinə, həm də sement qatını eyni vaxtda deşirlər. Sonra quyuyu ağzına fontan armaturu qoyulur və fontanla çıxan neft borularla yer üzərinə qalxaraq traplara (qaz separatorlarına) axıdılır. Traplarda neft qazdan ayrılır və neftin təzyiqlə aşağı düşür.

Qazdan azad olunmuş neft qum və sudan ayrılmaq üçün çökürücülərə gedir. Belə istismar üsulunda quyudan çıxan neft hava ilə görüşür. Buna "qapalı fontan" deyilir.

**Neftin kompressor üsulu ilə çıxarılması.** Lay enerjisi zəifləyərək mayeni quyuyu dibindən yer səthinə qaldıra bilməyəndə qaldırıcı boruların aşağı uclarına sıxılmış hava və ya qaz verməklə xaricdən ona əlavə enerji verilir. Quyuya sıxılmış hava verilən qurğuya hava qaldırıcısı ("erlift"), sıxılmış qaz verilən qurğuya ("qazlift") deyilir.

Xaricdən hava və ya qaz verməklə neft quyularının istismar üsuluna kompressor üsulu deyilir. Əslində bu üsul fontan üsulunun davamı deməkdir.

Ümumiyyətlə, laydakı enerji mayeni qaldırmaq üçün kifayət etməzsə, lap əvvəldən quyuyu kompressor üsuluna keçirmək mümkündür.

Məlumat üçün qeyd edək ki, quyuyu sıxılmış hava vuraraq neftin çıxarılması ideyasını ilk dəfə mühəndis V.Q.Şirəli təklif et-

miş və 1897-ci ildə Bakı mədənlərində tətbiq etmişdir. O vaxtdan bəri bu üsul neft quyularının istismarında əsas üsullarından biri olaraq qalmaqdadır. Neft çıxarmaq üçün sıxılmış hava kompressor stansiyalarında qurulmuş xüsusi maşınlar - kompressorlar vasitəsilə hazırlanır. Bir kompressor stansiyası 100 ədəd və daha çox quyuyu qulluq edə bilər. Bu üsulun geniş yayılmasına onun aşağıdakı müsbət cəhətləri səbəb olmuşdur:

-içərisində çoxlu miqdarda qum olan mayenin (sutkada 1000 t-a qədər) çıxarılması;

-öz konstruksiyalarına görə yeraltı avadanlıqların mürəkkəb olması və onlarda tez yeyilib xarabəlan hissələrin olmaması;

-yerüstü avadanlıqların da mürəkkəb olmaması və onların təmir və müşahidə üçün əlverişli olması;

-laydakı qazın işi mürəkkəbləşdirilməməsi, əksinə, mayenin yer üzünə çıxarılmasına daha da asanlaşdırılması.

Hava (qaz) qaldırıcısının iş prinsipi sxematik olaraq şəkildə verilmişdir.

Neft quyularının istismarında müxtəlif qaz (hava) qaldırıcılarından istifadə edilmişdir. Lakin bunlardan ən çox istifadə olunan halqavari sistemdir. Bu sistemin 3 variantı vardır: ikicərgəli qaldırıcı, biricərgəli qaldırıcı və bırıyırıncərgəli qaldırıcı. Misal üçün, ikicərgəli (şəkil a) və biricərgəli (şəkil b) qaldırıcının iş prinsipi göstərilmişdir.

İkicərgəli qaldırıcıda quyuyu konsentrik sürətdə yerləşdirilmiş iki cərgə boru buraxılır və onların arasındakı halqavari boşluq ağır tərəfdən hermetik (kip) sürətdə bağlanılır. Boruların xarici cərgəsinə hava kəməri deyilir. Qumu yaxşı çıxarmaq üçün, adətən, o, süzgəcin (filtrin) yuxarı deşiklərinə qədər quyuyu salınır.

Boruların daxili cərgəsinə qaldırıcı kəmərlər və ya qaldırıcı deyilir.

Hər iki cərgə borularının arasındakı halqavari boşluğa sıxılmış hava və ya qaz yeridilir.

Laydan çıxan maye daxili boruların içinə girir və onu qaldırıcı borunun başmağı (qurtaracağı) yanında hava və ya qaz cərəyanı alıb özü ilə yer səthinə qaldırır (şəkil 1a).

Bircərgəli qaldırıcıda quyuya bir cərgə boru (qaldırıcı kəmərlər) buraxılır. Burada hava kəməri eyni zamanda istismar kəməridir, çünki sıxılmış hava və ya qaz istismar və qaldırıcı borular arasında yerləşən halqavari boşluğa yeridilir.

Hər qaldırıcının özünəməxsus mənfə və müsbət cəhətləri vardır.

Kompessor quyularını işə salmaqdan ötrü işlək agent (sıxılmış hava və ya qaz işlək agent deyilir) qaldırıcı boruların başmağına yaxınlaşdırmaq və halqavari başlıqda statik səviyyə ilə başmaq (borunun qurtaracağı) arasındakı mayeni yuxarıya doğru sıxışdırmaq lazımdır. Quyunun statik səviyyəsində işə salınmasını və həmçinin halqavari boşluqdan maye sıxışdırıldıqda qaldırıcı borularda səviyyənin artdığını nəzərə alaraq quyunu işə saldıqda yüksək təzyiqli artırmaq lazımdır.

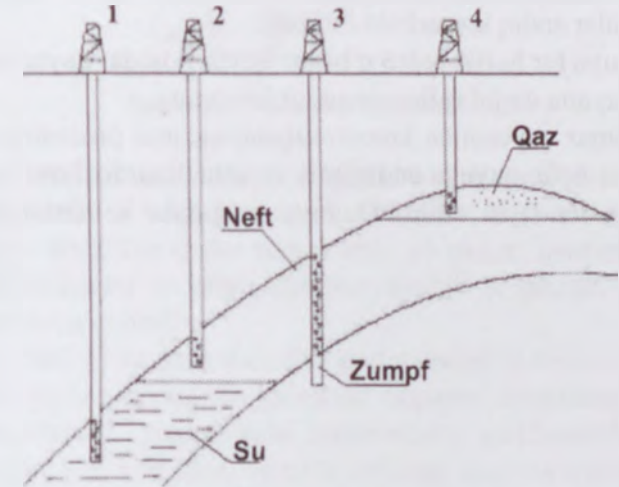
Sıxılmış hava və ya qazın ən yüksək təzyiqli elə bir vəziyyətə uyğun gəlir ki, bu zaman maye səviyyəsi qaldırıcı boruların aşağı ucuna qədər sıxışdırılmış olur. Bu məqam quyunun başlanmasına və işə salınmasına uyğun gəlir ki, bu məqamdakı təzyiqli işə salma təzyiqli deyilir.

**Quyuların istismara hazırlanması. İstismar quyularının konstruksiyası.** İstismar quyularının diametri əsasən 6-8<sup>II</sup>, dərinlik və debit az olduqda isə 4-5<sup>II</sup> olur. Quyuların dərinliyi, açılacaq neftli layların hansı dərinlikdə yerləşməsindən asılı olur və bəzən 4000-5000 m-ə çatır.

Layın müvəffəqiyyətlə açılması və mənimsənilməsində qazılıb tamamlanmış quyuların konstruksiyasının və qoruyucu kəmərin seçilməsinin çox böyük əhəmiyyəti vardır.

Uçmaların olmaması üçün quyuların divarları polad qoruyucu kəmərlərlə bərkidilir. Dərinlik, gözlənilən lay təzyiqli, aralıq suları və başqa amillərdən asılı olaraq quyuya bir, iki və daha çox kəmərlər endirilir. Kənar suların kəmərlərarası boşluqlardan neft laylarına keçməsinin qarşısını etibarlı surətdə almaq üçün kəmərlərarası boşluqlar sementlənilir. Biri digərinin üstündə yerləşən neftli layları eyni zamanda istismar etmək üçün gövdəsinin diametri böyük olan quyular qazılır və buna 4; 5 və ya 6<sup>II</sup> diametrlili 2-3 kəmərlər endirilərək hər bir lay ayrılıqda istismar edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, quyuların təzyiqli

natından (kəşfiyyat, istismar, neft və ya qaz, injeksiya, qiymətləndirmə, müşahidə quyuları və s) asılı olaraq onun konstruksiyası da dəyişir. Şəkil 3.1-də antiklinal strukturda quyuların yerləşməsi sxemi və quyuların yerləşmə yerlərindən asılı olaraq işlənmə şəraiti təsvir edilmişdir. 1 saylı quyuların dibi sulu zonada olduğundan neft verməyəcəkdir. 2 saylı quyuları çox dərinləşdirmək olmaz, çünki bu zaman onun dibi sulu zonaya daxil olur. Strukturda ən yaxşı vəziyyətdə 3 saylı quyudur. Layın dabanında su olmadığı üçün layın bütün qalınlığı boyunca açmaq və hətta quyuları bir neçə metr aşağıya da dərinləşdirmək olar. Qeyri-məhsuldar layda olan belə dərinləşdirilən hissə zumpflardır. Burada quyular gövdəsindən dağılıb tökülən sükur və laydan gələn qum toplanır. Neftin laydan quyularına axını ağırlıqlı qüvvəsinin təsiri ilə baş verdikdə zumpfun olması xüsusilə arzuolunan haldır. Qaz papağına düşən 4 saylı quyular layın qazlaşmaması üçün bağlanılmalı və istismar edilməməlidir. Bu quyular neftli hissələrə də qazmaq olar, bu zaman quyuların dibi elə yerləşdirilməli və avadanlıqla təchiz olunmalıdır ki, axıb gələn neft, qaz papağı olan hissədən qazı özü ilə aparmasın.



Şəkil 78. Quyuların yerləşməsi



Qoruyucu kəmərlərin diametrlərinin endirilmə dərinliklərinin, sement materialının qalxma hündürlüyünün, hər bir kəmərin endirilməsi üçün qazma aparılan baltaların diametrinin göstərilməsi ilə yerləşməsi quyunun konstruksiyası adlanır. Quyunun konstruksiyası və istismar kəməri seçilən zaman aşağıdakı tələblər ödənilməlidir:

a) lay açıldıqdan sonra kənar suların axmasına yol vermədən, quyu etibarlı mənimlənməli və planda nəzərdə tutulan neft-qaz hasilatı təmin edilməlidir;

b) istismar kəmərinin diametri elə seçilməlidir ki, neft və qazın müəyyən edilmiş miqdarda çıxarılmasını, nəzərdə tutulmuş üsul ilə istismar edilməsini, yeraltı avadanlığın layihə edilən xarici ölçülərinə uyğun gəlməsini təmin etsin;

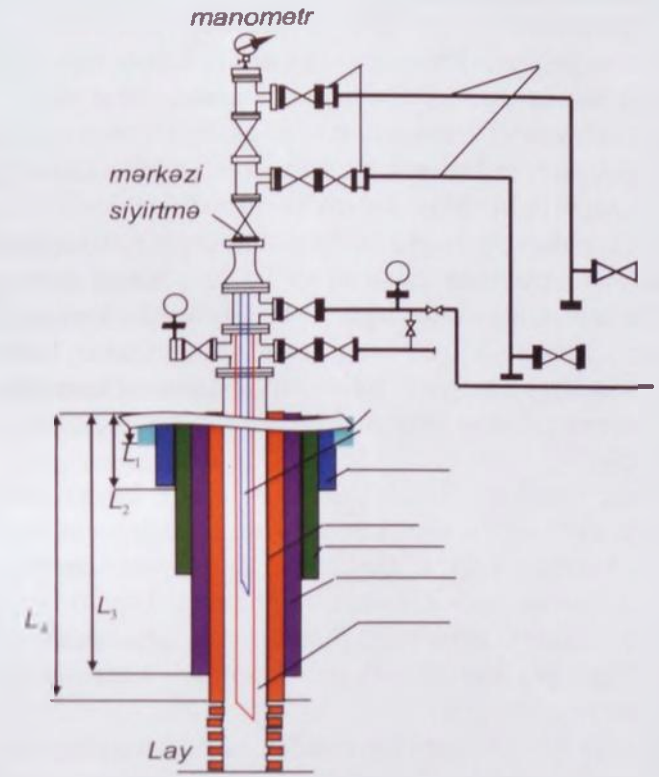
c) quyunun gövdəsi kifayət qədər möhkəmləndirilsin və bu zaman metal, sement və s. materiallar az sərf edilsin;

ç) bütün dövr ərzində quyunun istismar edilməsi (mənimlənməsi, işə salınması, normal işləməsi, təmir işlərinin aparılması) mümkün olsun;

d) yatağın geoloji kəsilişi nəzərə alınmaqla qazlı-sulu və uçulan araqlar aralıq kəmərlərlə örtülsün;

e) quyu bir horizontdan o birinə qaytarıldıqda, qaytarılan horizontda quyuyu dərinləşdirmək mümkün olsun.

İstismar quyusunun konstruksiyası-qazıma prosesinin uğurla aparılması üçün quyuya endirilmiş və sementlənmiş boru kəmərlərinin sayı ilə təyin edilir. Quyuya aşağıdakı kəmərlər endirilir (şəkil 79):



Şəkil 79. Quyunun konstruksiyası

1) 100-200 metr dərinliyə qədər endirilmiş yönəldici və ya istiqamətləndirici boru kəmərləri. Yönəldici ( $L_1$ )-quyu ağzından endirildiyi dərinliyə qədər sementlənir və yuxarı intervalların etibarlı bərkidilməsi və quyu ağzının yuyulub uçmasının qarşısının alınması üçün endirilir;

2) 200-1150 metr dərinliyə qədər endirilən konduktor ( $L_2$ ) - kəsilişin yuxarı hissəsinin möhkəm olmayan intervallarının möhkəmləndirilməsi, yuxarı sulu horizontların çirklənmədən təcrid edilməsi və eləcə də quyu ağzında tullanışa qarşı və quyuağzı avadanlığın qoyulması üçündür;

3) Sulu horizontların şərti yatım dərinliyinə endirilən aralıq, texniki və su bağlama kəmərləri ( $L_3$ ). aralıq kəmər məhsuldar layın açılmasını asanlaşdırmaqla, uçulma, kənar suların daxil olması, alətlərin tutulması və s. halların aradan qaldırılmasına imkan verir;

4) Axırını endirilən boru kəməri - istismar kəməridir ( $L_4$ ). İstismar kəməri, məhsuldar horizontların möhkəmləndirilməsini və ayrılmasını, onların geoloji kəsilişdə olan digər horizontlardan təcrid edilməsini, mayenin qaldırılması və laya zəruri işçi agentinin vurulması üçün onda avadanlığın yerləşdirilməsini təmin edir. İstismar kəməri, kəmər və kəmərarxası avadanlıqla (paker, başmaq, əks klapan, mərkəzləşdirici və s) təchiz edilir. İstismar kəmərinin borularının diametri, tətbiq olunan avadanlığın tip ölçülərindən asılı olaraq seçilir.

Yalnız yönəldici, konduktor və istismar kəməridən ibarət olan quyu konstruksiyası-birkəmərli (əsasən dayaz quyular üçün), yönəldici, konduktor, bir aralıq kəməri və istismar kəməridən ibarət quyu konstruksiyası-ikikəmərli, yönəldici, konduktor, iki aralıq kəməri və istismar kəməridən ibarət (dərin quyularda) olan quyu konstruksiyası-çox kəmərli adlanır. Birkəmərli konstruksiyaya iqtisadi cəhətdən ən əlverişlidir.

Seçilmiş quyu konstruksiyasından asılı olmayaraq sementlənmə elə hesabla aparılır ki, sementi lazımı hündürlüyə qaldırmaq, kənar suların qarşısını etibarlı surətdə almaq və mürəkkəbləşmə halları baş vermədən layı açmaq mümkün olsun.

**Neft laylarına süni təsiretmə və quyuların hasilatının artırılması üsulları haqqında anlayış.** Qeyd etmək lazımdır ki, neft quyusu dərinlik nasosu ilə də daim istismar edilə bilmir. Buna səbəb lay təzyiqinin vaxt keçdikcə azalmasıdır. Elə bir zaman gəlib çatır ki, laydan quyu dibinə çox cüzi miqdarda neft gəlir və ya heç gəlmir. Bu hadisənin əsas səbəbi nefti məsaməli mühitdə quyu dibinə itələyən qaz və ya su təzyiqinin kifayət qədər olmamasıdır.

Neft yataqlarında lay təzyiqinin aşağı düşməsinin və bunun nəticəsi olaraq istismar quyularında neft hasilatının azalmasının

qarşısını almaq üçün müxtəlif tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirləri iki qrupa bölürlər:

- 1) neft və qaz yataqlarını süni təsiretmə üsulları;
- 2) quyuların hasilatının artırılması üsulları.

Neft yataqlarına süni təsiretmə üsullarına aşağıdakıları daxil edirlər:

-kontur arxasından (neft layı konturunun) və ya kontur daxilindən laya su vurulması;

-yatağın yüksək hissəsinə və yaxud "qaz şapkasına" qaz vurulması;

-təkrar neftçıxarma üsulları;

-neftin başqa üsullarla yataqdan sıxışdırılması.

Kontur arxasından suurma üsulu layda mayenin hərəkətinə sərf edilən enerji ehtiyatını tezliklə bərpa etmək və neftin layda qazsızlaşmasının qarşısını almaq üçün tətbiq edilir. Bu üsul cari hasilatı və layın yekun neftvermə əmsalını artırmaq üçün ən yaxşı vasitədir.

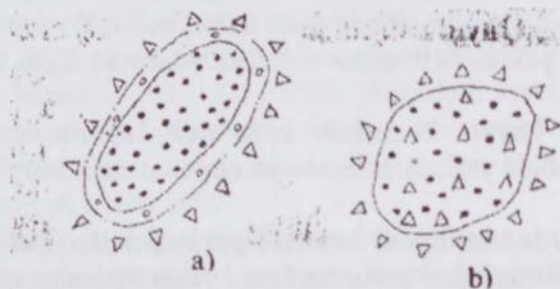
Bu üsulu həyata keçirmək üçün neft layının arxasından 1-1,5 km məsafədə yerləşmiş injeksiya quyularının köməyi ilə laya su vurulur.

Bəzi hallarda konturyanı zonada layın keçiriciliyi çox az olduğundan kontur arxasından suurma üsulu yaxşı nəticələr vermir. İstismar zamanı lay təzyiqinin azalmasının qarşısını almaq üçün belə hallarda injeksiya quyularını daxili neftlilik konturu yaxınlığında və ya onun daxilində düzməyi təklif edirlər. Prosesi yaxşı təsəvvür etmək üçün aşağıdakı şəkildə kontur arxasından (80-ci şəkil, a) və kontur daxilindən (80-ci şəkil, b) laya su vurulmasının texnoloji sxemi göstərilir. Məlumat üçün qeyd edək ki, bu məqsədlə laya su vurulmasının müxtəlif variantları mövcuddur. Bunların hamısında məqsəd layda olan nefti istismar quyularına doğru hərəkət etdirməkdir.

İnjesiya quyularının sayı suurma üçün müəyyən təzyiqində onların hər birinin udma qabiliyyətindən asılıdır. Layların sulaşması məqsədlə istifadə edilən su isə müəyyən hazırlıqdan keçməlidir.

Sıxılmış qazın yatağın yüksək qırıxıq hissəsinə və yaxud "qaz şapkası"na vurulması üçün kompressor stansiyalarından istifadə edilir. Belə kompressor stansiyaların yaratdığı təzyiqlik təzyiqindən 10-20% artıq olmalıdır. Bu tədbir çox xərçə tələb etdiyindən qazın alaya vurulması yataqların işlənməsinin son pilləsində həyata keçirilir. Onu da qeyd etmək ki, qazın laya vurulması suvurmaya nisbətən iqtisadi cəhətdən o qədər də sərfəli deyil.

Məlumdur ki, fontan, kompressor və dərinlik nasosu ilə biz yataqlarda olan neftin, bu və ya digər səbəblər üzündən, hamısını çıxara bilmirik. Ən yaxşı halda yataqlardakı neftin yarısı çıxarılır, qalan hissəsi isə gücdən düşmüş neft yataqlarında qalır. Belə yataqlarda və laylarda qalan neft ehtiyatını çıxarmaq üçün təkrar istismar üsullarından istifadə edilir. Bu məqsədlə neft layına su və qaz vurulur.



Şəkil 80.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, neft yataqlarının istismarının son mərhələsində qalıq neftin çıxarılması bir sıra çətinliklərlə əlaqədardır. Məsələn, layda təzyiqlik azaldığından neft qazsızlaşır, özlü-lüyü artır bu da öz növbəsində neftin layda hərəkətini çətinləşdirir; neft yatağı sulanır və s.

Təkrar istismar üsulları ilə lay təzyiqinin süni saxlanması üsulları bir-birindən fərqlənir. Belə ki, təkrar istismar üsulları lay təzyiqinin tam sərf edildiyi şəraitdə aparıldığı halda, lay təzyiqinin süni saxlanması üsulları neft yatağının istismarının ilk dövründən başlayıb axıra qədər də davam etdirilir.

Təkrar istismar üsullarının yaxşı nəticə verməsi üçün injeksiya və istismar quyuları bu və ya digər sxemlə neft yataqlarında düzgün yerləşdirilməlidir. Məsələn, quyuların kvadrat şəbəkələr üzrə, beş nöqtə sxemi ilə, yeddi nöqtə sxemi ilə yerləşdirilməsi və s.

Bəzi hallarda yataqların istismarının son mərhələsində kontur sularının hesabına lay çox sulaşır və orada çıxarılmamış çoxlu neft qalır ki, bunu da adi təzyiqlik fərqi ilə çıxarmaq mümkün olmur. Belə halda qalıq neftin çıxarılması üçün mayenin sürətlə çıxarılması üsullarından istifadə edirlər. Bu məqsədlə böyük diametrlili quyularından, mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarından, qaz-hava qaldırıcılarından və s. istifadə edilir. Nəticədə lay və kontur suları intensiv sürətdə quyuya sorulur və onlar da özləri ilə birlikdə qalıq nefti çıxarır.

Yuxarıda qeyd olunan təkrar istismar üsullarından başqa, bəzi hallarda qalıq nefti çıxarmaq üçün digər üsullardan da istifadə edilir. Bunlara misal olaraq laya istiliklə təsir üsulunu, yataqda neftin qaz fazasına keçirilməsi üsulunu və s. göstərmək olar.

**Quyuların hasilatının artırılmasına**, əsasən, aşağıdakılardan aid edirlər: 1) quyuların turşu ilə işlənməsi; 2) quyuların torpedlənməsi; 3) quyuların hidravlik yarılməsi; 4) quyuların dibi zonasının istiliklə işlənməsi və s.

Məlumdur ki, neft quyularının qazılması və istismarı zamanı quyuların dibi sükurların təbii keçiriciliyi bir sıra səbəblər üzündən azalır və bunun nəticəsində də quyuların hasilatı aşağı düşür. Bütün hallarda neft hasilatını çoxaltmaq üçün quyuların dibi zonasının keçiriciliyini artırmaq lazımdır. Bunun üçün də yuxarıda göstərdiyimiz üsullardan istifadə edirlər. Hər hansı üsulun seçilməsi lay şəraitindən asılıdır.

**Quyuların turşu ilə işlənməsi** bəzi turşuların tərkibində olan müəyyən mineralları həlletmə qabiliyyətinə əsaslanır. Bu məqsədlə xlorid turşusundan daha çox istifadə olunur. Belə turşuların quyuların dibi sükurlara təsiri nəticəsində layda genişlənmiş kanallar əmələ gəlir. Bu kanallar layın içərisinə tərəf yayılaraq qu-

yu dibi süxurların keçiriciliyini çoxaldır və neftin quyu dibinə axmasına şərait yaradır.

Zəif keçiricikli sığ və sementləşmiş süxurlarda quyu dibinə neft və qaz xınlını artırmaq üçün **torpedləmə** tətbiq edilir. Bu üsulun mahiyyəti quyuda neftli layın qarşısında içinə partlayıcı maddələr doldurulmuş mərmiləri partlatmaqdan ibarətdir. Bu zaman mərmimin bilavasitə yaxınlığında olan süxur dağılaraq makro və mikro çatlar əmələ gətirir. Süxurun dağılma zonası onun fiziki xassələrindən, partlayıcı maddənin keyfiyyət və miqdarından asılı olub quyu gövdəsində, təxminən, 2-3 m qədər sahəni əhatə edir.

Neft layında çatlar yaranması nəticəsində quyu dibi zonasının keçiriciliyi artır və bununla da quyunun dibinə neft axını güclənir.

Qeyd etmək lazımdır ki, quyuların turşu ilə işlənməsi və quyuların torpedlənməsi üsullarını həyata keçirərkən süxurların keçiriciliyi yalnız quyu gövdəsində nisbətən kiçik bir zonada artır, bunun nəticəsində də hasilatın artımı nisbətən az olur və quyu dibinə neft axını dayanıqlı (müntəzəm) olmur. Neft layının keçiriciliyini daha çox və müntəzəm surətdə artırmaq üçün daha müəmməl üsul, **layın hidravlik yarılması** hesab edilir. Belə hallarda quyuya ətrafı zonada müqaviməti azaltmaq məqsədilə layda hidravlik yarılma üsulu ilə süni yarıqlar və çatlar yaradılır. Bundan ötrü quyuya yüksək təzyiqlə (məsələn, 500 atm) neft vurulur. Vurulan neft mikroyarıqlara paz şəklində daxil olaraq onları aralayır, genişləndirir, büləliklə də neftin quyuya axıb getməsinə gücləndirir. Məlumat üçün qeyd edək ki, quyuların hidravlik yarılmasını həyata keçirmək üçün xüsusi avadanlıqlardan istifadə edirlər.

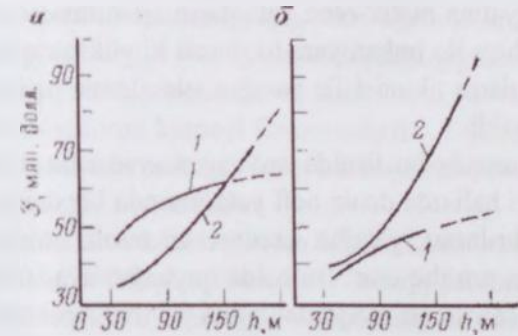
Quyu dibi zonasının istiliklə işlənməsi o zaman tətbiq edilir ki, quyudan çıxarılan neftin tərkibində parafin qətran kimi qarışıqlar olsun. Bunlar da, adətən, quyu dibi zonada, quyu divarlarında və borularda çökürlər. Bunun nəticəsində də layda olan məsamələr tədricən tutulur və layın keçiricilik qabiliyyəti pisləşir. Quyu dibi zonasının qızdırılması nəticəsində parafin və qətran çöküntüləri əriyərək neftlə birlikdə yer səthinə qaldırılır. Beləliklə, quyu dibi zo-

naya termik təsiretmə üsulu neftin və məhsullarının temperaturunu artırmaqla onların özlülüyünün azalması xassəsinə əsaslanır.

Quyu dibi zonası qızdırmaq üçün elektrik qızdırıcılarından, qaz qızdırıcılarından, qızdırılmış neftdən, neft məhsullarından, sudan, buxardan və s. istifadə edilir.

Beləliklə, yuxarıda göstərilən tədbirlərin həyata keçirilməsi nəticəsində neft quyularının hasilatını müəyyən qədər artırmaq olur.

**Quyu ağzının dənizin dibində (suyun altında) yerləşdirilməsi ilə neft və qaz yataqlarını işlənməsi və istismarı.** Quyu ağzı avadanlığın suyun altında yerləşdirməklə birinci quyu 1943-cü ildə ABŞ-da Eri gölündə suyun dərinliyi 11,5 m olan yerdə qazılıb istismara buraxılmışdır. O, vaxtdan 1986-cı ilə kimi dünyanın müxtəlif ölkələrində - Meksika körfəzində, ABŞ-da sakit okeanın sahilində, Asiyanın cənub şərqində, Şimal dənizində 300 quyu bu üsulla qazılmışdır. 1976-1980-cı illər ərzində quyuağzı avadanlıq dənizin dibində yerləşdirilmiş quyuların sayı 217-dən 283-ə qədər artmışdır.



Şəkil 81.

1980-cı ildə bu üsulla 66 quyunun qazılması nəzərdə tutulmuşdur. Bunun üçün avadanlığın bir hissəsi alınmış, qalanı isə sifariş verilmişdir. İngiltərənin müəxəssisləri verdiyi qiymətə görə 1983-cü ilə kimi bu üsulla 240 quyu istismar olunur. Bu üsulla indiyə kimi də-

niz dərinliyi 120 m-ə kimi olan ərazilərdə bu üsulla quyular yarım dalma qazma qurğusundan qazılmışdır. Texnikanın səviyyəsinin indiki inkişafına əsasən dənizin dərinliyinin 2000 m-ə kimi olan sahələrdə nəzərdə tutulub bu üsulla quyuların qazılması.

1980-ci ildə	1830 m
1982-ci ildə	2130 m
1986-ci ildə	2240 m
1990-ci ildə	2440 m

Dəniz neft yataqlarının bu üsulla işlənilməsi çox çətin olmasına baxmayaraq, bu üsulun quyunun ağzının suyun üstündə yerləşdirilməsi ilə müqaisədə əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu üsulda neft yataqlarının növbə ilə istismara daxil edilməsi üçün imkan yaranır. Buda birinci neftin alınmasını sürətləndirir. Bir neçə quyunun qazma gəmisindən qazılması. Quyuların ağzının avadanlığının quraşdırılması. Hidrotexniki qurğulara nisbətən tez başa gəlir. Bundan başqa quyuağzı avadanlığın sualtında quraşdırmaq üsulu ilə neft yataqlarının işlənilməsi, yataq haqqında lazım olan məlumatları, yatağın işlənilməsinin ilk dövründə almağa imkan verir. Bu üsul az neft ehtiyatına malik olan yataqların işlənilməsinə nisbətən az kapital qoyuluşu ilə imkan yaradır, hansı ki yüksək qiymətli hidrotexniki qurğuların tikintisi ilə yatağın işlənilməsi iqtisadi cəhətdən rentabelli deyildi.

Eyni zamanda bu üsulda quyuağzı avadanlıq xarici təsirdən qorunur. Bəzi hallarda dəniz neft yataqlarında bir daimi dəniz özülünün quraşdırılması, yatağın qazılmasını təmin etmir, iki özülün quraşdırılması artıqlıq edir. Bu halda quyuağzı avadanlığın dənizin dibində yerləşdirilməsi məqsədə uyğun sayılır. Aparılan müqayisələrin nəticələri göstərir ki, neft ehtiyatı çox və neftlilik sahəsi böyük olan yataqlarda quyuağzı avadanlığın suyun dibində yerləşdirilməsi iqtisadi cəhətdən səmərəlidir. Neft ehtiyatı az olan yataqlarda suyun dərinliyinin 200 m-dən çox olan sahəsi üçün səmərəlidir. Xarici təcrübəyə əsasən verdikləri qiymətə görə böyük neft yataqlarının işlənilməsi, quyuağzı avadanlığın suyun dibində quraşdırıl-

ması ilə aparılması, quyuağzı avadanlığın suyun üstündə yerləşdirilməsinə nisbətən iqtisadi cəhətdən səmərəli sayılır. Ancaq quyuağzı avadanlığın suyun dibində və üstündə yerləşdirilməsini seçərkən mütləq aşağıdakı amillər nəzərə alınmalıdır. Quyunun və suyun dərinliyi, dənizin dibinin geoloji-mühəndis şəraiti. Hidrometroloji şərait işlənərək layın fiziki-geoloji xüsusiyyətləri (neft, qaz, su hasilatı və quyunun istismarını neftin tərkibində olan zərərli maddələr quyunun istismarını mürəkkəbləşdirir), quyunun sahil bazasından olan məsafəsi. Quyuağzı avadanlığın suyun dibində yerləşdirilməsi ilə neft yataqlarının işlənilməsi və istismarının əsas nöqsanı (çatışmazlığı) onun quraşdırılmasının və müəyyən təmir işlərinin aparılmasının çətinliyidir. Bundan başqa dənizin dərinliyində işləməyi bacaran dalğıcıların əməyinin istifadəsinin zəruriliyi.

Suyun dibində quyuağzı avadanlıq həm vertikal qazılmış quyunun ağzında həm də maili qazılmış quyuların ağzında quraşdırılır. Quyuağzı avadanlığın tənzimlənməsi (idarə olunması) və manifold kamerasının idarə olunması üçün hidravliki və ya elektrik sistemin köməyi ilə həyata keçirilir. Dənizin dibində quyuağzında quraşdırılması nəzərdə tutulan avadanlıq quyunun ağzında istismar vaxtı yaranacaq təzyiqdən böyük təzyiqa sınıdıqdan, yığılmış vəziyyətə kanat vasitəsi ilə gəmidən buraxılır və dalğıcıların və ya xüsusi sualtı robot-manipulyatorun köməyi ilə quraşdırılır. Dalğıcıların su altında effektiv vaxtının artırılması üçün bir neçə minyatür sualtı gəmi konstruksiyası təklif edilmişdir.

Müxtəlif firmalar tərəfindən sualtı işlənmənin bir neçə variantda sistemləri təklif edilmişdir. Sistemin xüsusiyyətlərində kapayıcı klapanın məsafədən idarə olunmasıdır. Sistemin əsas hissəsini məsafədən idarə olunan manipulyator təşkil edir. Manipulyator dənizin dibində quraşdırılmış əsasən üzərində hərəkət edir. Robot manipulyatorunun işinə nəzarət və rəhbərlik sualtı televiziya köməyi ilə həyata keçirilir. Manipulyator dənizin dərinliyinin 600 m-ə kimi üçün hesablanır. Sualtı avadanlıqların yerləşdirilməsi iki sistemdə həyata keçirilir:

## 1. quyuağzı avadanlığın açıq sistemdə

2. bağlı sistemdə açıq sistemdə quyuağzı avadanlığın quraşdırılmasında bütün avadanlıq hidrostatik təzyiqlik altında olur, dənizin dərinliyinə uyğun olaraq. Quyuağzı avadanlıq bağlı sistemdə quraşdırılanda, quyuağzı avadanlıq xüsusi dalma kamerasında yerləşdirilir, hansı ki, daxilində atmosfer təzyiqli və bir az ondan çox təzyiqli saxlanılır. Quyuağzı avadanlığın açıq tipli sistemdə quraşdırılması (yerləşdirilməsi), qapalı sistemə nisbətən daha çox tətbiqli edilir. Açıq sistemdə avadanlığın quraşdırılması, texniki xidmət və avadanlığın təmiri manipulyator və ya dalğıcların köməyli ilə həyata keçirilir, ancaq qapalı sistemdə atmosfer kamerasında operator adı paltarda işləyir. Sualtında quyuağzında quraşdırılan armatura həm ölçülərinə və həm də konstruksiyasına görə adı armaturadan fərqlənir. Sualtı istismar üçün fontan armaturu aşağıdakılardan təşkil olur: fontan yolkası hidravliki siyirtmələrə, fontan yolkasını, sualtı quyuağzı ilə birləşdirmək üçün mufta, atqı xətti. İstiqamətləndirici və mərkəzləşdirici qurğular. Fontan armaturunun idarə olunması, məsafədən (hidravliki və ya elektrik yolla) aparılır.

## Ədəbiyyat

1. Эдер Л.В., Проворная И.В. Основные направления инновационного развития нефтегазовой промышленности России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы: сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева; ИЭОПП СО РАН Новосибирск, 2013. С. 165 – 184.

2. Бушуев В.В., Куричев Н.К., Громов А.И. Энергетическая стратегия – 2050: методология, вызовы, возможности // ЭСКО. Энергетика и промышленность. 2013. № 6

3. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В. Формирование новых центров нефтегазового комплекса на Востоке России // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2013. № 1. С. 34 – 45.

4. Конторович А.Э., Эдер Л.В. и др. Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030?года). М.: Издательский дом «Энергия», 2010. Гл. 6.2. 616 с.

5. Халимов Э.М. Инновационное развитие технологии разработки нефтяных месторождений // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2008. Т. 3. №2. С. 19 – 25.

6. Фадеев А.М., Череповицин А.Е., Ларичкин Ф.Д. Устойчивое развитие нового добывающего региона при реализации нефтегазовых проектов на шельфе Арктики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2012. №1. С. 27 – 38

7. Дмитриевский А.Н., Каракин А.В., Баланюк И.Е. Концепция флюидного режима в верхней коре (гипотеза корового волновода). Доклады Академии наук, 2000. № 4. С. 62 – 66.

8. Дмитриевский А.Н. Полигенез нефти и газа / В сб. «Генезис нефти и газа». М.: ГЕОС, 2003. С. 104 – 105.

9. Дмитриевский А.Н. Девонские отложения юга Прикаспийской впадины – новый перспективный объект поиска залежей нефти и газа // Наука и техника в газовой промышленности. 2005. № 3. С. 42 – 46.

10. Дмитриевский А., Свейн Хансен, Костиков В., Сургучев Л. и др. Компримированный газ – потенциальная технология для

разработки месторождений арктического шельфа и транспортировки газа / Труды Межд. конф. RAO/CIS OFFSHORE, 2005. Санкт-Петербург, 2005. С. 193 – 196.

11. Дмитриевский А.Н., Каушанский Д.А. Результаты промысловых испытаний и внедрения полимерно-гелевой технологии «Темпоскрин» в условиях нефтяных месторождений НК «Роснефть» // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2005. № 12. С. 44 – 50.

12. Иванов С.Н. Вероятная природа сейсмических границ в земной коре, континентов // Геотектоника. 1994. № 3. С. 3 – 11.

13. Калмурзаев К.Е., Юдахин Ф.Н., Чернявский Г.А. и др. Глубинные слои повышенной электропроводности в литосфере Киргизского Тянь-Шаня по данным магнитотеллурического зондирования // Изв. АН Кирг. ССР. 1983. № 1. С. 31 – 36.

14. Каракин А.В. Влияние коровых волноводов на геологические процессы в земной коре // Изв. секции наук о Земле РАЕН, вып.1, РАЕН. 1998. С. 181 – 188.

15. Летников Ф.А. Дегазация Земли как глобальный процесс самоорганизации. Мат-лы Международной конференции памяти акад. П.Н. Кропоткина. М.: ГЕОС, 2002.

16. Николаевский В.Н. Механика пористых и трещиноватых сред. М.: Недра, 1984. 232 с.

17. Юдахин Ф.Н., Беленович Т.Я. Тектоническая расслоенность литосферы Литосфера Тянь-Шаня. М.: Наука, 1986. С. 97 – 102.

18. Юдахин Ф.Н. Геодинамические процессы в земной коре и сейсмичность континентальной части Европейского Севера // Литосфера. 2002. № 2.

#### References

1. L.L. Van'yan, N.I. Pavlenkova. Layer of lower speed & higher electric conductivity in basis-foundation of upper part of Baltic shield's earth crust // the Earth's Physics. 2002. #1. P. 37-45.

2. A.N. Dmitrievsky, A.V. Karakin, I.Ye. Balanyuk. Conception of fluid regime in upper crust (hypothesis of crust wave conduit) Reports of the Academy of sciences. 2000. #4. P. 62-66.

3. A.N. Dmitrievsky. Poly-genesis of oil & gas / - in collection: "Genesis of oil & gas". Moscow: GEOS, 2003. P. 104-105.

4. A.N. Dmitrievsky. Devonian deposits of Near-Caspian trough's south is new search prospective for oil & gas accumulation // Science & technical equipment in gas industry. 2005. #3. P. 42-46.

5. A. Dmitrievsky, Swain Hansen, V. Kostikov, L. Surguchyov et al. Compressed gas is potential technology for Arctic offshore shelf's fields development & gas transportation/ International conference's works RAO/CIS Offshore, 2005. Saint-Petersburg: 2005. P. 193-196.

6. A.N. Dmitrievsky, D.A. Kaushansky. Results of field tests & introduction of polymeric-gel technology "Tempo-Screen" in conditions of "RosNefl" OCo's oil fields // Geology, geophysics & development of oil & gas fields. 2005. #12. P. 44-50.

7. S.N. Ivanov. Probability nature of seismic borders in earth crust of continents // Geo-Tectonics. 1994. #3. P. 3-11.

8. K.Ye. Kalmurzaev, F.N. Yudakhin, G.A. Chernyavsky et al. Depth layers of higher electric conductivity in lytho-sphere of Kyrgyz Tian-Shan as per data of magnet-telluric sounding // News of Kyrgyz Soviet Socialist Republic's Academy of sciences. 1983. #1. P. 31-36.

9. A.V. Karakin. Influence of crust wave conduit on geology processes in crust of the Earth // Russian Academy on natural sciences (RAEN) section news on sciences about the Earth, issue # 1, RAEN. 1998. P. 181-188.

10. F.A. Letnikov. The Earth's de-gassing as global process of self-organizing. Proceedings of International conference called after the name of Academician P.N. Kropotkin. Moscow: GEOS, 2002.

11. V.N. Nikolaevsky. Mechanics of porous & fractured-fissured media / Moscow: "Nauka" (Science), 1984. 232 pages

12. F.N. Yudakhin, T.Ya. Belenovich. Tectonic parting of lytho-sphere, Tian-Shan lytho-sphere / Moscow: "Nauka" (Science), 1986. P. 97-102.

13. F.N. Yudakhin. Geo-dynamic processes in earth crust & seismicity of European north's continental part // Lytho-sphere. 2002. #2.

## Şirəli İskəndər Yaqub oğlu



Şirəli İskəndər Yaqub oğlu 1960-cı ildə Neftçala rayonunun Yeni Vasilyevka kəndində anadan olmuşdur. 1968-ci ildə Neftçala rayon 1 sayılı orta məktəbə daxil olub, 1978-ci ildə həmin məktəbi bitirmişdir. 1978-ci ildə M.Əzizbəyov adına Azərbaycan Neft və Kimya İnstitutunun (indiki Azərbaycan Dövlət Neft

və Sənaye Universitetinin) Neft-qaz-mədən fakültəsinə daxil olmuş, 1983-cü ildə həmin institutu dağ mühəndisi ixtisası üzrə fərqlənmə diplomu ilə bitirmişdir. İnstitutu bitirdikdən sonra işə gənc mütəxəssis kimi Səngəçal Dəniz Qazma İşləri İdarəsində qazmaçı köməkçisi peşəsində işə başlamış, 1984-cü ildə buruq ustası vəzifəsinə təyin olunmuşdur.

1990-cı ildə 2 sayılı rayon-mühəndis texnoloji xidmətin rəis müavini vəzifəsinə təyin olunmuşdur. 1991-ci ildən 1992-ci ilə kimi Sankt-Peterburq şəhəri "ZOND" istehsalat müəssisəsinin Bakı şəhərindəki filialın rəisi vəzifəsində çalışmışdır. 1992-ci ildə "Qum adası" Dəniz Qazma İşləri İdarəsində baş mühəndis, 1993-cü ildən 2006-cı ilə kimi həmin idarədə idarə rəisi vəzifəsində, 2006-cı ildən 2007-ci ilə kimi "Azneft" İB-nin Abşeron Qazma İşləri İdarəsinin rəisi vəzifəsində çalışmışdır. 2007-2019-cu illər ərzində "Kompleks qazma işləri" trestinin müdiri, 2019-cu ilin may ayından "Sənaye Təhlükəsizlik İdarəsi"nin rəisi vəzifəsində işləyir. 1996-cı ildən Yeni Azərbaycan Partiyasının üzvüdür. 1999 və 2010-cu illərdə neft və qaz sənayesində xüsusi xidmətlərinə görə ARDNŞ-nin fəxri fərmanı ilə təltif olunmuş, 2011-ci ildə əmək nailiyyətlərinə görə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı ilə "Tərəqqi" medalı ilə təltif edilmişdir. 2012-ci ildə "Azərbaycan Respublikasının əməkdar mühəndisi" fəxri adına layiq görülmüşdür. 2017-ci ildə III dərəcəli əmək ordeni ilə təltif olunmuşdur. 2001-ci ildə texniki elmləri namizədi alimlik dərəcəsi və 2014-cü ildə iş elmlər doktoru elmi dərəcəsinə almışdır. 17.02.2017-ci ildən Rusiya Mühəndislik Akademiyasının əcnəbi üzvü seçilib. 15.09.2015-ci ildən Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin Qaz Neft Mədən fakültəsinin "Neft-qaz mühəndisliyi" kafedrasında əvəzçi professor vəzifəsində çalışır. 72 elmi əsərin, 8 dərslük, 10 patent, 10 monoqrafiyanın müəllifidir.

---

Şirəli İskəndər Yaqub oğlu

**NEFT-QAZ MÜHƏNDİSLİYİNİN MÜASİR PROBLEMLƏRİ**

**DƏRSLİK**

---





Nəşriyyatın direktoru:  
Kompüter tərtibçisi:  
Bədii tərtibat:

*Səbuhi Qəhrəmanov*  
*Rəvanə İlmanqızı*  
*Şəlalə Məmməd*

Formatı 60x84  $\frac{1}{16}$   
Həcmi 31 ç.v.  
Tirajı 1000

Ünvan: Bakı şəh., İstiqlaliyyət küç 28