

Bulla-dəniz və Ümid qaz-kondensat yataqlarında hasılət potensialının müqayisəli təhlili

E.H. Əhmədov, y.e.ü.f.d.

Azerbaycan Respublikasının Dövlət Neft Şirkəti

e-mail: elvin.ahmadov@socar.az

Açar sözdar: qaz-kondensat yatağı, lay parametrləri, hasılət, İşkəvə diaqramı, quyu modeli.

DOI:10.37474/0365-8554/2020-8-21-26

Сравнительный анализ потенциала добычи на газоконденсатных месторождениях Булла-дениз и Умид

Э.Г. Ахмедов, д.ф.н.

Государственная нефтяная компания Азербайджанской Республики

Ключевые слова: газоконденсатное месторождение, пластовые параметры, добыча, диаграмма Ишикавы, скважинная модель.

В статье исследуется темп падения добычи газа в пробуренных на VIII горизонте скважинах месторождения Булла-дениз. С этой целью были проанализированы геологические (коллекторские свойства, нефтегазосыщенность, эффективная толщина, пластовое давление и температура, неоднородность пластов, многослойная система, тектонические разломы, физико-химические свойства нефти, газа и т.д.) и технологические (конструкция скважин, система измерения и транспортировки, режим работы скважин, технология бурения и т.д.) условия пластов и разработана модель скважин VII и VIII горизонтов месторождения Булла-дениз с использованием этих геологических и технических параметров. Для оценки влияния геологических и технических факторов на добычу был проведен анализ чувствительности на моделях. Были разработаны предложения для уточнения неопределеностей геологических и технических параметров, влияющих на динамику добычи. Чтобы выяснить причины различий добывч скважин было предложено установить забойные манометры, получить данные кривых восстановления давления, площади дренажа, влияния скрин-эффекта, проницаемости и разработать план исследования призабойной зоны с применением кислотной обработки.

Comparative analysis of production potential in Bulla-deniz and Ümid gas-condensate fields

E.H. Ahmadov, Ph. Dr. in Soil Sc.

State Oil Company of Azerbaijan Republic

Keywords: gas-condensate field, formation parameters, production, Ishikawa diagram, well model.

The paper studies the reduction rate of gas production in the wells of Bulla-deniz field drilled to VIII horizon. With this purpose, geological (reservoir properties, oil-gas saturation, net thickness, formation pressure and temperature, formation heterogeneity, multi-layer system, tectonic faults, physical-chemical properties of oil and gas etc.) and technological (well structure, measuring and transportation system, well operation regime, drilling technology etc.) conditions of formation were analyzed and the well model of VII and VIII horizons of Bulla-deniz field using these geological and technical parameters developed as well. For the estimation of impact of geological and technical aspects on production, sensitivity analysis was carried out on the models. The suggestions for elaboration of uncertainty of geological and technical parameters affecting production dynamics were developed. To reveal the reasons for production differences of the wells, it was proposed to install borehole manometers, to obtain the data on pressure recovery curves, drainage area, skin-effect impact, permeability and to develop a study plan of bottomhole zone with acid.

Bulla-dəniz və Ümid yataqları, Bakı arxipelaqı neftli-qazlı rayonunun Kənəzdağ-Babək antiklinalı xətti üzrə, Bakı şəhərindən müvafiq olaraq 55 və 75 km cənubda yerləşir (şəkil 1).



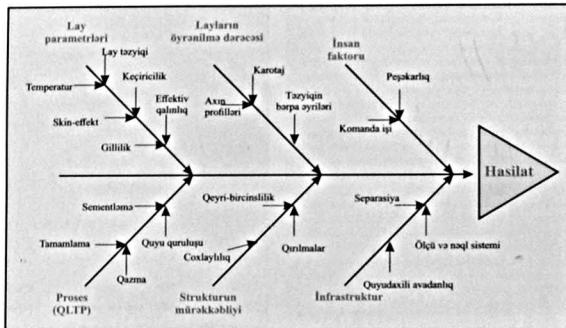
Şəkil 1. İcmal xəritə

Bulla-dəniz strukturu 1950–1957-ci illərdə aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri nəticəsində aşkar edilmiş, dərin axtarış-kəşfiyyat işləri isə 1965-ci ildə başlanılmışdır. 1973-cü ildə VII, 1974-cü ildə V və 1982-ci ildə VIII horizontlardan sənaye shəhəriyyətli karbohidrogen (KH) cütüyalarının aşkar edilməsi ilə Bulla-dəniz yatağının işlənmişinə başlanılmışdır [1, 2].

Ümid antiklinalı qırışıçı 1953-cü ildə aks olunan dalğa üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Sonrakı illərdə aparılmış seysmik işlər nəticəsində qırışığın morfoloziyası daşıqlaşdırılmış və 1974-cü ildən sahədə dərin axtarış-kəşfiyyat qazmasına başlanılmışdır. 1996-cı ilə kimi sahada doqquz axtarış quyuşusu qazılmış, lakin onların (4 və 6 №-li quyu-

2007-ci ilde Ümid perspektivli strukturunda qazılmış quşuların faktik geoloji-geofiziki məlumatları yenidən arşadılmışdır. Alınmış nüatalar asasında qırışığın şimal-sərqi qanadının tağ yaixin hissindən 1 saylı özül qırışdırılmış və 8-Ne-li kəsiyyat quşusu qazlaraq, VII horizonat qazlılığı müşayyin olmuşdur. Özüldən qazılan 10 Ne-li quşu ilə Ümid yatağında, 2010-cu ilde VII horizonat qaz-kondensat dosymılığı kəsf edilmişdir.

Bulla-dönüş ve Ümid yataqlarında hasılatın müqayisili tahlili “balıq sümünüs” bənzəyin. Lışkava diaqramı əsasında aparılmışdır [3]. Qrafik təqdiqat işləsi olan Lışkava diaqramı əsasında öyrənilən prosesə təsir edən sabobların təyin olunmuşdur. Şşkil 2-də göstərilmiş diaqramda tahlil olunacaq məsələlər təsvir edilmişdir.

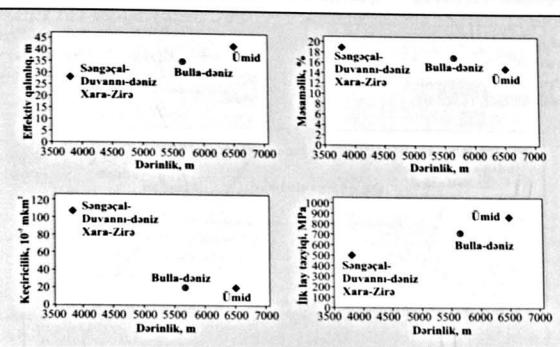


Şekil 2. İshikawa diaqramı

Diaqramdan göründüyü kimi quyuların hasila-
tuna təsir edən amilləri aşağıdakı qruplara ayırmaq
olar:

- lay parametrləri (təzyiq, temperatur, effektiv qalınlıq, keçiricilik, gillilik, skin-efftet);
 - strukturun mürökəbbiliyi (qeyri-bircinslik, çoxlaylılıq, qırılmalar);
 - layların öyrənilmə dərəcəsi (geofiziki və hidrodinamik tədqiqatlar);
 - infrastruktur (separasiya, ölçü və nəql sistemləri, quyudaxılı avadanlıq);
 - insan faktoru (peşəkarlıq, komanda işi);
 - quyuların layihələndirilməsi və tikinti prosesləri (quyu quruluşu, qazma, sementləmə, tamamlama)

İlk növbədə əsas lay parametrlərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır. Şəkil 3-də şimal-qorbadan-çənub-şərqi istiqamətdə, yatma dərinliyinə görə ardıcıl yerləşən Sənqçal-Duvanlı-Xara-Zirə adası, Bulla-dəniz və Ümid yataqlarının VII horizont üzrə parametrlərinin trendini görmək mümkündür [4-6].



Sakil 3. VII horizont üzre lay parametrlarının regional yaylanması xüsusiyatları

Bulla-döniz yatağında VII horizontdan istismar olunmuş quyuların ilk hasılmasını ve Ümid yatağında VII horizontdan işleyen quyuların hasılmanın düşme tempi müqayisâ edilmiştir [7]. Müşayyən olunmuşdur ki, Bulla-döniz yatağında bu quyuların (31, 29, 56 №-li vs.) hasılmanın düşme tempi 5,5 %, Ümid yatağında ise (14 №-li istismar quyuşu) müvafiq olarak, 1,4 % teşkil edir.

QLTP prosesi qazmanın bütün mərhələlərini əhatə edir və onun dəqiqliklə icra edilməsi tələb olunur.

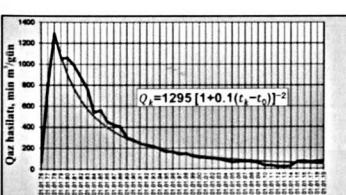
Hasilata tasir eden digar osas faktörlərdən biri quyudaxılı avadanlıq və lift borularının diametridir. Düzgün seçilmiş quyudaxılı avadanlıq qularda yüksək hasilatın təmin olunması və qeynun idarəedilməsinin operativliyini artırır. Şəkil 5-də Bulla-dəniz və Ümid yataqlarında quyuya buraxılmış avadanlığın müqayisəsi verilir. Göründüyü kimi, fərqli 101.6 mm nasos-kompressör borularının buraxılma dərinliyindəndir. Ümid yatağında qazlılmış istismar uyuşularında 101.6 mm boruların

buraxılma dərinliyi artırılmış və daimi quyudib manometrlər buraxılmışdır.

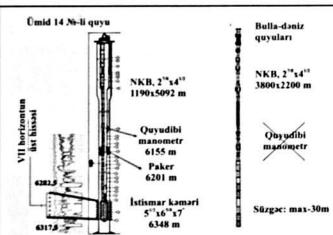
Hər iki yataqda qaz-kondensat hasilatı özüllər
dən kicik məsafələrə nəql olunaraq ölçülür.

Hasılatın düşüşü tempatı tasır eden osas amilardan biri de skin-effektdir. Məhsuldar layının çökülməsi zamanı texnogen tsirdən quyudibiz özündə yaranan skin-effekt özündə quyuştrafı sahada uzaq sahada layın hidrodinamik göstəricilərinin tətqiqliliyini eks etdirir.

Ümid yatağında aparılmış geofiziki və hidrodi-
namik tədqiqat işləri, şimal blokda qazılmış quyu
ar lay parametrlərinin öyrənilməsini demək ol-
ası, təmin etmişdir.

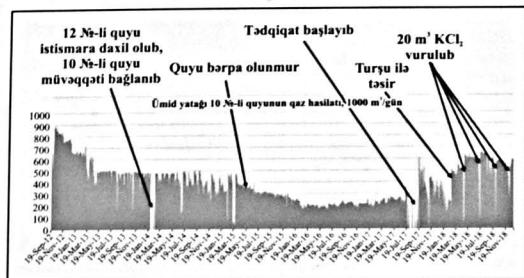


Şekil 4. VII horizont üzre bir quyuya düşen orta gündelik gas hasilatının grafiği:



Sekil 5. Qızılıkaxili avadanlığının müqavisi sxem

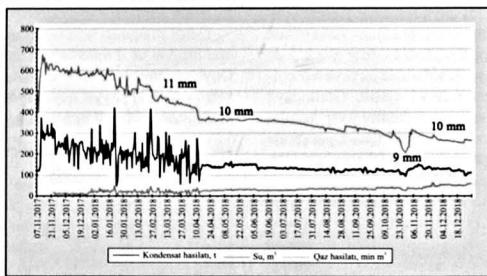
dəqiqatlar aparılaq, faza keçiriciliyinin artırılması üçün turşu ilə təsiri yoxlanılmışdır. Tədqiqatın nöticəsindən asılı olaraq, Ümid yatağı 10 №-li quyuda 2 %-li KCl₂ məhlülü seçilərək hər dəfə 20 m³ vurulmağa başlanmışdır (şəkil 6).



Şəkil 6. Ümid yatağı 10 №-li quyuda aparılmış tədqiqat nəticələri

Quyuda əvvəlki sabit işləmə müddəti 15–20 gün təşkil etsa da, hazırlıda iki qaydor artırmağa müvafiq olunmuşdur. Aylıq hasilat isə təqribən 2–3 dəfə artırılmışdır. Bulla-dəniz yatağında da qeyd olunan problemlərin yanaması mümkün olduğundan burada üsulun tətbiqinə baxılmalıdır.

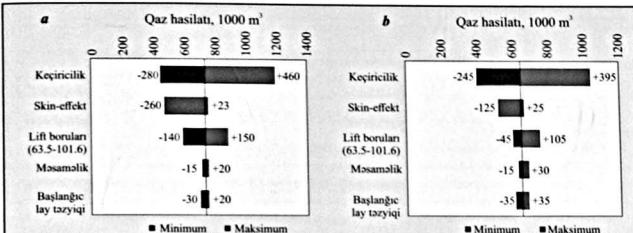
Bulla-dəniz yatağında quyularla hasilat potensialının düzgün qiymətləndirilməsi üçün lay təzyiqi, keçiricilik, qırılmalar və skin amilinin daşıqlaşdırılması üçün tədqiqatlar aparılmış tələb olunur.



Şəkil 7. Bulla-dəniz yatağı 78 №-li quyunun istismar göstəriciləri

Qlymat	Keçiricilik, mkm ²	Skin-effekt	Lift boruları, mm (63.5/101.6)	Məsaməlik, %	Başlangıç lay təzyiqi, MPa
Minimum	0.01	0	5000/1000	12	80
Baza	0.02	1.2	3800/2200	14	86
Maksimum	0.042	10	2000/4000	22	90

Bulla-dəniz yatağında VIII horizonta qazılmış quyuların hasilat göstəriciləri təhlil edilərək yatağın perspektivliyi qiymətləndirilmiş, yeni özüllərin tikintisi və quyuların qazılması layihələndirilmişdir.



Şəkil 8. 124 №-li (a) və 78 №-li (b) quyularda həssaslıq analizlərinin nəticələri

Ünətənən aşağıdakı şərtlər qəbul edilmişdir.

Keçiricilik 0.02 mkm², məsaməlik 14 %, drenaj radiusu 800 m, effektiv qalınlıq 15–18 m, başlangıç lay təzyiqi 86 MPa, skin-effekt 1.2; depressiya 10–11 MPa. Qeyd olunan şərtlərlə model quyular faktiki ilk hasilatına bərabər hesablanmışdır. Bulla-dəniz yatağında VIII horizontun keçiriciliyi tədqiq olunmamış, lakin VII horizontun analoji qəbul edilmişdir. Məsaməlik bir neçə quyunun karotaj diagrameyinə əsasən hesablanmışdır. Skin-effekt isə Ümid yatağında aparılmış tədqiqatlarla analoji olaraq qəbul edilmişdir.

Bundan sonra parametrlərin həssaslığını yoxlamaq üçün minimum, maksimum qiymətlər təyin edilmişdir (cədvəl).

Həssaslıq analizlərinin nəticələri tərtib olunmuş Tornado diaqramlarında verilmişdir (Şəkil 8) [8].

Diaqramlardan göründüyü kimi, ilkin hasilata əsas təsir edən geoloji parametrlər keçiricilik, skin-effekt, texniki parametrlər isə lift borularının diametridir. Beləliklə, burada əsas tədqiqat istiqaməti quyu/zonanın faza keçiriciliyini artırmaq və qeyri-müəyyən parametrləri əlavə tədqiqatlarla daşıqlaşdırılmışdır.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, Bulla-dəniz yatağında qazılmış yeni quyulara hidrodinamik tədqiqatların yerinə yetirilməsi üçün müffəsəl iş planı hazırlanmalıdır.

Bulla-dəniz və Ümid qaz-kondensat yataqlarının kəşf olunmuş KH potensialları yaxın gölə-

cədə Azərbaycanın qaz və kondensat hasilatının əhəmiyyəti təmİNİ edəcəkdir. Belə ki, bu yataqlarda hazırlanmış işləmə ilə bərabər əştiyyət işləri paralel olaraq aparılır. Bulla-dəniz yatağında VIII horizontun işlənməyə daxil edilməsi ilə xeyli həcmde KH cihətləri tövsi edilmişdir. Ümid yatağında isə VII horizontun işlənməsi ilə bərabər VIII horizontun əştiyyət planı hazırlanmışdır.

Natıca

Aparılmış müqayisalı təhlil nəticələrindən müyyən olunmuşdur ki, Bulla-dəniz yatağında qazılmış yeni quyuların hasilatının yüksək tempdə düşməsinin əsas ettimal olunan səbəbləri aşağıdakılardır:

- quyu/zonanın çirkənləşməsi (prosper modelde skin amili yüksək təsdiq edir);
- lift borularının diametrləri (63.5/101.6 mm boruların buraxılma dərəcəliyi).

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, təklif olunur:

- Bulla-dəniz yatağında quyuların dərinliyini nəzərə alaraq, istismar prosesini effektiv idarə etmək üçün quydibi manometrlərin quraşdırılması, prosesin təkmilləşdirilməsi;
- lay parametrlərinin qeyri-müəyyənlərini minimallaşdırmaq üçün təzyiqin bərpə yoxlanılması, drenaj sahəsi, skin-effekt, keçiricilik, lay təzyiqinin tədqiqi;
- Bulla-dəniz yatağında quyularda quydibi zonanın turşu ilə işlənməsi üçün tədqiqat işlərinin aparılması.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Юсуфзаде Х.Б. Особенности разработки нефтегазовых месторождений Каспийского моря // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1995, № 1-2, с. 45-53.
2. Юсуфзаде Х.Б. Разработка и разведка морских нефтегазовых месторождений. – Баку: Азернешир, 1979, 149 с.
3. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Pennsylvania, 2017, 756 p.
4. Салманов А.М., Ахмедов Э.Г., Рагимов Ф.В. Геологическое обоснование пластовых параметров площади Умид-Бабек // Proceedings, 2019, № 3, с. 8-14.
<http://proceedings.socar.az/ru/recen>
5. Bagirov E.B. South Caspian Fields: onshore and offshore reservoir properties // Natural Resources Research, 1999, № 4, pp. 209-313.
6. Юсубов Н.П., Гулев И.С. Литолого-фаунистические модели месторождений Гарадаг, 8 марта, Сангачал-дениз, Дуванны-дениз, Хара-Зираадысы и Булла-дениз, приуроченных к свите перерыва по данным ГИС // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2015, № 5, с. 3-8.
7. Ахмедов Э.Г. Результаты геологических и гидродинамических исследований в газоконденсатных месторождениях / Материалы IX международной научной конференции молодых ученых "Инновационное развитие и востребованность науки в современном Казахстане", Алматы, 2015, с. 7-9.
8. Ахмедов Э.Г. Геолого-технологический, технико-экономический анализ и оценка рисков / Материалы Международной научной конференции молодых ученых "Молодежь в науке – 2016", Минск, 2016, с. 377.

References

1. Yusufzade Kh.B. Osobennosti razrabotki neftegazovykh mestorozhdeniy Kaspiskogo morya // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaiystvo, 1995, No1-2, s. 45-53.
2. Yusufzade Kh.B. Razrabotka i razvedka morskikh neftegazovykh mestorozhdeniy. – Baku: Azerneshr, 1979, 149 s.
3. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Pennsylvania, 2017, 756 p.
4. Salmanov A.M., Akhmedov E.G., Ragimov F.V. Geologicheskoe obosnovanie plastovykh parametrov ploshchadi Umid-Babek // Proceedings, 2019, No 3, s. 8-14.
<http://proceedings.socar.az/ru/recen>
5. Bagirov E.B. South Caspian Fields: onshore and offshore reservoir properties // Natural Resources Research, 1999, No 4, pp. 209-313.
6. Yusubov N.P., Gulyev I.S. Litologo-fatsial'nye modeli mestorozhdeniy Garadag, 8 Marta, Sangachal-deniz, Duvanny-deniz, Khar-Ziradasy i Bulla-deniz, prirochenykh k svite pereryva po dannym GIS // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaiystvo, 2015, No 5, s. 3-8.
7. Akhmedov E.G. Rezul'taty geologicheskikh i hidrodinamicheskikh issledovanii v gazokondensatnykh mestorozhdeniyakh / Materiały IX mezdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchonykh "Innovatsionnoe razvitiye i vostrebovannost' nauki v sovremennom Kazakhstane", Almaty, 2015, s. 7-9.
8. Akhmedov E.G. Geologo-tehnologicheskiy, tekhniko-ekonomicheskiy analiz i otsenka riskov / Materiały mezdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchonykh "Molodyozh v nauke – 2016", Minsk: 2016, s. 377.