

Tumbul yatağında qaz anbarının yaradılmasının texniki-iqtisadi layihəsinin hazırlanması üçün tövsiyələr

Neft və qaz

Comərdov A.Y., Qurbanov Ə.N., Hüseynova M.Ə.

“Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutu

E-mail: qabdulaga@mail.ru

Tumbul daşduz yataqlarında aktiv qaz həcmi 150 mln.m³ tutumlu yeraltı qazsaxlama anbarının (YQA) yaradılması nəzərdə tutulmuşdur. Naxçıvan çayının şərq sahilində, Ordubad-Naxçıvan-Sədərək dəmir yolundan qərbdə, dərinlikləri 1000 m olacaq kəşfiyyat quyularının qazılması tələb olunur. Qərb sahəsində duz layının nisbətən böyük qalınlıqları (50 və 60 m) gözlənilir. Yeraltı kameraların minimal radiusu uyğun olaraq, 40 m (I variant) və 50 m (II variant) gözlənilir. Kameraların geometrik həcmələrini uyğun olaraq, 58 min m³ və 100 min m³ qəbul etmək olar. 150 mln. m³ fəal qazın yeraltı kameralarında saxlanması üçün, yeraltı kameraların birlikdə geometrik həcmi 812 min.m³ ola bilər. Kəşfiyyat işləri müsbət nəticələnsə, 14 və ya 8 ədəd geotexnoloji quyunun qazılması tələb olunur. Yuma üsulu ilə yeraltı kameralar yaradıldıqdan sonra ilkin mərhələdə fəal qaz həcmi 150 mln. m³ olacaq YQA-nın yaradılması mümkündür.

Açar sözlər: Sarmat, Karaqan, kern və şlam, yeraltı kamera, geometrik həcm, bufer qaz həcmi, daşduz yataqları.

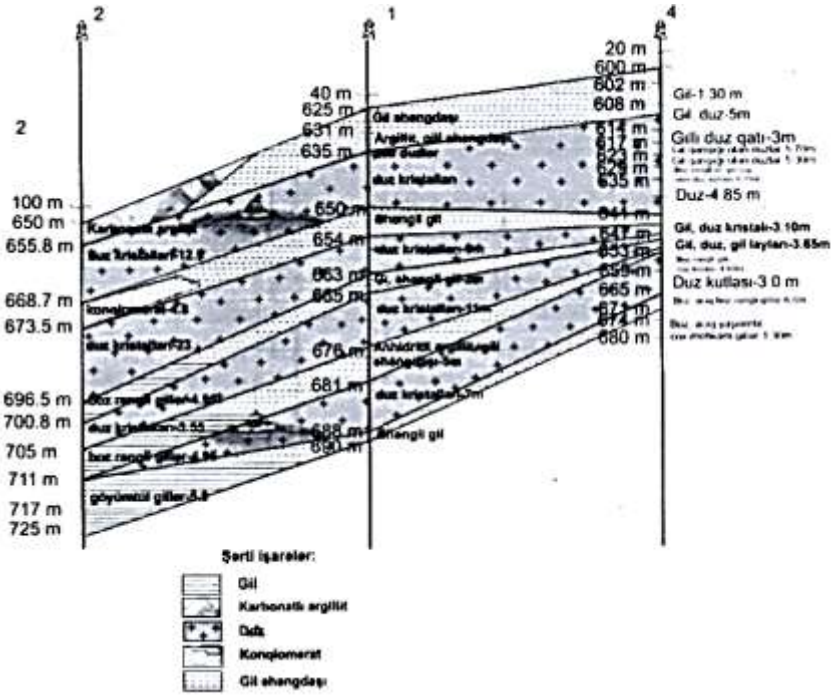
Giriş

Tumbul duz yatağının şimal yatımında yerləşən yeraltı qaz anbarının (YQA) yaradılması məqsədilə 2012-2014-cü illərdə dərinliyi 600-1000 m olan 3 kəşfiyyat quyusu qazılmışdır. Tumbul daşduz yataqlarında aktiv qaz həcmi 150 mln.m³ tutumlu yeraltı qazsaxlama anbarının (YQA) yaradılması nəzərdə tutulmuşdur. İlk mərhələdə yaradılacaq YQA-nın “Texniki-iqtisadi əsaslandırılmasının işlənməsi” (TİƏ) tələb olunur. Bu işi yerinə yetirmək məqsədilə İnstitut tərəfindən xarici ölkələrdə duz yataqlarında YQA-nın yaradılması istiqamətində çoxillik təcrübəyə malik olan şirkətlərə rəsmi olaraq müraciət olunmuşdur.

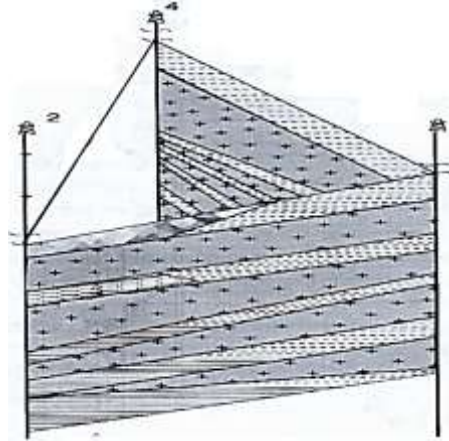
Məsələnin qoyuluşu

Tumbul kəşfiyyat sahəsi Tumbul kəndindən 750m, Nehrəm duz yatağından 9 km qərb istiqamətində və Naxçıvan şəhərindən 5,4 km cənubda yerləşir. Sahə mütləq hündürlüyü 800 - 850 m olan alçaq təpəli-düzənlik ərazidə yerləşir. Yataqda tektonik qırılmalar və sulu laylar müşahidə edilməmiş, tavan hissəsində qalınlığı 5-8 və litoloji tərkibə gil, qum və çaqıl daşlarından ibarətdir. Stratiqrafik cəhətdə Dördüncü dövr (Q) Sarmat (Üst Miosen - N₁³s). Konq + Karaqan (Orta Miosen - N₁²kn+kq) Çokrak+Tarxan horizontları (Orta və Alt Miosen - N₁²ç+ N₁¹t) iştirak edir [1, 2, 3, 5].

Miosen çöküntüləri üç şöbəyə bölünür: alt miosen, orta miosen və üst miosen. Duz layları orta miosenə aid olub üç qatdan ibarətdir və bir-birindən gil aralayları ilə ayrılır (şəkil 1). Hər üç qat sahənin qərb hissəsində (1, 2, 4 №-li quyular) 600-1000 m dərinlik intervallarında müşahidə edilmişdir (şəkil 2). Tumbul YQA-nın yaradılması üçün optimal sahənin seçilməsi, dərinliyi 1000 m-ə qədər olacaq 3 kəşfiyyat quyusunun qazılması tələb olunur (şəkil 3).

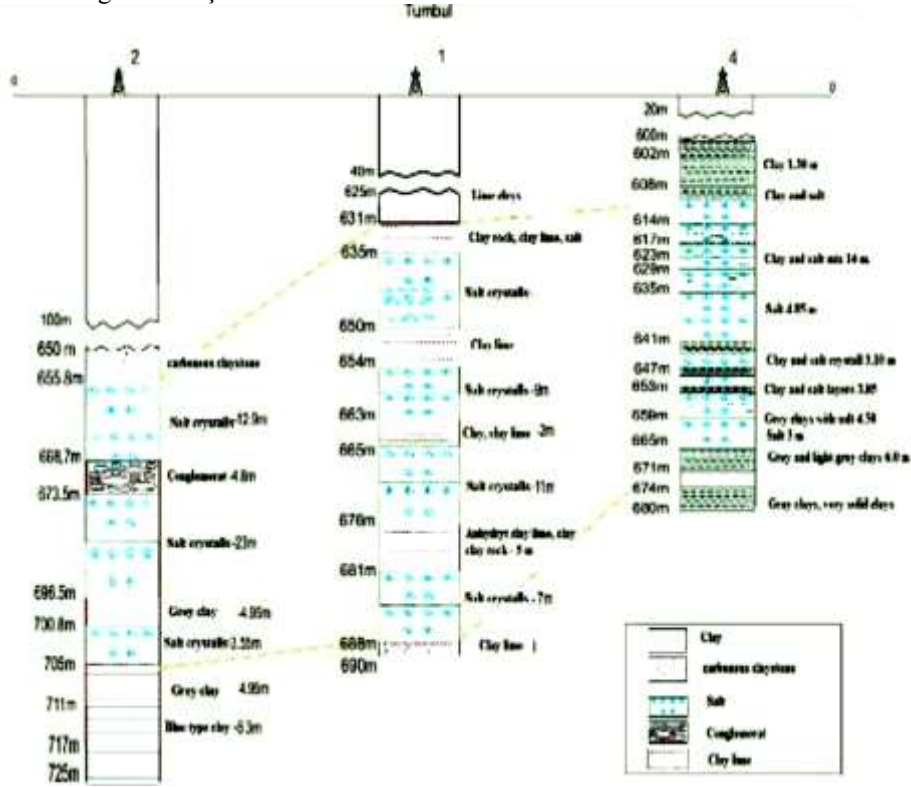


Şəkil 1. Tumbul yatağında quyuların kəsilişlərinin litoloji-xronostratiqrafik müqayisəsi



Şəkil 2. Tumbul yatağında duz qatının blok diaqramı

Tumbul sahəsində layihə dərinliyi 1000 m olan 1 saylı kəşfiyyat quyusu 2013-cü ildə qazılıb. Qazma prosesində daşınma şirin sudan istifadə edilirdi. Layihə quyusunun strukturda qoyulduğu yer, strukturun profili, quyü kəsilişinin ümumi xarakteristikası, layların yatımı və s. şəkil 3-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. Tumbul yatağında qazılan quyuların kəsilişi

Kəsilişin aşağı hissəsi hidrokimyəvi çöküntülərin (daşduz, əhəngdaşı, gips və anhidrid) varlığı ilə xarakterizə olunur. Burada üç daşduz layları mövcuddur və onlar bir-birindən 2-5 m qalınlığa malik gil aralayları ilə ayrılır. Məlumdur ki, aralayların qalınlığı 2,5 m qədər olduqda, orada YQA yaratmaq mümkündür. Duz laylarının qalınlığı – 631-688 m (57m) təşkil edir.

Bundan əlavə 01.11.2013-cü il tarixdə layihə dərinliyi 890 m olan 2 saylı kəşfiyyat quyusunda qazma işlərinə başlanmışdır. Quyü müvəffəqiyyətlə layihə dərinliyinə çatdırılmışdır. Quyudan kern və şlam nümunələrinə əsasən məlum olmuşdur ki, 655-705 m intervalda duz laylarına rast gəlinmişdir. Kəsiliş boyu duz layının qalınlığı 40,1 m təşkil etmişdir.

Layihə dərinliyi 700 m olan 4 saylı kəşfiyyat quyusu qazılmışdır. Qazmaya başlanma tarixi - 04.04.2014-cü il; qurtarma vaxtı – 04.06.2014-cü il. Kəsiliş üzrə 615 m dərinliyində duz layına rast gəlinmişdir. Duz layı 665 m-də qurtarmışdır. Orta hesabla duz layının qalınlığı karotaj diaqramına əsasən 40-50m təşkil etmişdir.

Həll üsulları

YQA-nın yaradılması prosesi üç variantda baxılır.

II varianta görə qərb zonasında duz laylarının orta qalınlığının 50 m olacağı gözlənilir. Bir yeraltı kameranın radiusunun 33 m (duz layının qalınlığının üçdə iki hissəsi) olacağını nəzərə

alsaq, onda kameraların divarları arasındakı məsafənin 144 m və geotexnoloji-istismar quyularının başlıqları arasındakı məsafənin 210 m olacağı gözlənilir. Duz laylarının yuyulması nəticəsində bir kameranın geometrik həcmi 58 min m³ və yuyulacaq duzun miqdarının 127 min ton ($\gamma = 2,19 \text{ t/m}^3$) olacağı gözlənilir [4]. Daşduz layının geotexnoloji üsulla yuyulması nəticəsində yaranacaq yeraltı kameranın geometrik həcmi aşağıdakı düsturla hesablanıla bilər:

$$V = \pi r^2(H - r), \quad (1)$$

burada V – yeraltı kameranın geometrik həcmi, m³; H – daşduz layının qalınlığı, m; r – kameranın radiusu-yuyulmayacaq tavanın qalınlığı (“selik”), m.

(1) düsturunun ekstremal qiyməti aşağıdakı kimi tapılır:

$$\frac{dV}{dr} = 2\pi rH - 3\pi r^2 = 0, \quad (2)$$

burada $r = \frac{2}{3} \times H = \frac{2}{3} \times 50 = 33 \text{ m}$.

Yeraltı kameraların radiusu 33 m olmaqla, onların minimal geometrik həcmi aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$V = \pi r^2(H - r) = 3,14 \times \left(\frac{2}{3}H\right)^2 \times \left(H - \frac{2}{3}H\right) = 3,14 \times \frac{4}{9} \times \frac{1}{3}H^3 = 3,14 \times \frac{4}{27}50^3 = 58 \text{ min m}^3 \quad (3)$$

Yeraltı kameralarda qazın maksimal təzyiqi, qradiyentin 0,17 atm/m hesablanmasına görə belə qəbul edilir: $P_{\text{mak}} = 0,17 \times 744 = 12,65 \text{ MPa}$ (qəbul edilir: 12,5 MPa). Yeraltı kameralarda maksimal, yəni, yol verilə biləcək təzyiqi təyin etmək üçün tavanının örtüyündə litostatik təzyiqin qiymətini bilmək lazımdır. Duz layının orta qalınlığı üzrə süxurların kütlə həcmi 2,265 t/m³ olmaqla, 744 m orta dərinlikdə litostatik təzyiq aşağıdakı kimi hesablanır:

$$P_{\text{l.stat.}} = 0,1 \times \gamma \times H = 0,1 \times 2,265 \times 744 = 16,85 \text{ MPa} \quad (4)$$

Ehtiyat əmsalının 0,75-ə bərabər olmasını nəzərə alsaq, yeraltı kameralarda yol verilə biləcək maksimal təzyiq: $0,75 \times 16,85 = 12,6 \text{ MPa}$ ola bilər, qəbul edilir 12,5 MPa. Təbii qazın sıxlığı ($\rho = 0,717 \text{ kq/m}^3$) nəzərə alınmaqla, 1m³ yeraltı kamerada 139 m³ fəal qazın saxlanması nəzərdə tutulur. Yeraltı kameralarda minimal təzyiqi 2,5 MPa qəbul edirik. Bu halda kameranın bufer həcmi 1m³-də 34,7m³ qaz saxlanıla bilər. Yeni quyuların qazılacağı qərb sahəsində fəal qaz həcmi 150 mln.m³ olmaqla, kameraların ümumi geometrik həcmi belə hesablanır: $(150 \text{ m}^3 \times 10^6) / 139 \text{ m}^3 = 812 \times 10^3 \text{ m}^3$. Geotexnoloji-istismar quyularının sayı belə hesablanır: $(812 \times 10^3) \text{ m}^3 / (58 \times 10^3) \text{ m}^3 = 14$ ədəd.

Yeraltı kameraların fəal-bufer qaz həcmi aşağıdakı kimi hesablanıla bilər:

$$v_f = 139 \times 0,81 \times 10^6 \text{ m}^3 + 34,7 = 147,29 \text{ mln.m}^3, \quad (5)$$

$$v_b = 34,7 \times 0,81 \times 10^6 \text{ m}^3 = 28 \text{ mln.m}^3.$$

II variantla görə, 14 yeraltı kamera üçün anbarın fəal qaz həcmi 150 mln. m³ və bufer qaz həcmi 27 mln. m³ (1 kamerada fəal qaz həcmi 10,7 mln. m³; bufer qaz həcmi 2,1 mln. m³) hesablanmışdır. II variantla görə, bir ildə 3 yeraltı kameranın hazırlana biləcəyini qəbul etsək, 14 ədəd yeraltı kameraların 4,7 ilə yuyulub hazırlanacağı proqnozlaşdırılır (cədvələ bax).

Cədvəl. Tumbul YQA-nın proqnoz texnoloji parametrləri

| Texnoloji göstəriciləri | Duz layının qalınlığı, m | | |
|---|--------------------------|--------------------|---------------------|
| | 40 (I variant) | 50 (II variant) | 60 (III variant) |
| | 2 | 3 | 4 |
| Yeraltı kameraların radiusu, m | 27 | 33 | 40 |
| 1 yeraltı kameranın geometrik həcmi, min m ³ | 30 | 58 | 100 |
| Yeraltı kameraların ümumi geometrik həcmi, min m ³ | 812 | 812 | 812 |
| Geotexnoloji quyuların sayı, ədəd | 27 | 14 | 8 |
| Yeraltı kameralarda maksimal təzyiq, MPa | 12,5 | 12,5 | 12,5 |

Cədvəlin davamı

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|------|------|------|
| Yeraltı kameralarda minimal təzyiq, MPa | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| YQA-nın fəal qaz həcmi, mln. m ³ | 150 | 150 | 150 |
| I yeraltı kameranın fəal qaz həcmi, mln. m ³ | 5,5 | 10,7 | 18,7 |
| YQA-nın bufer qaz həcmi, mln. m ³ | 28 | 28 | 28 |
| I yeraltı kameranın bufer qaz həcmi, mln. m ³ | 1,1 | 2,1 | 3,7 |
| I yeraltı kameradan çıxarıla biləcək duzun miqdarı, min t | 65,7 | 127 | 219 |
| Yeraltı kameralardan ümumilikdə çıxarıla biləcək duzun miqdarı, mln. t | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

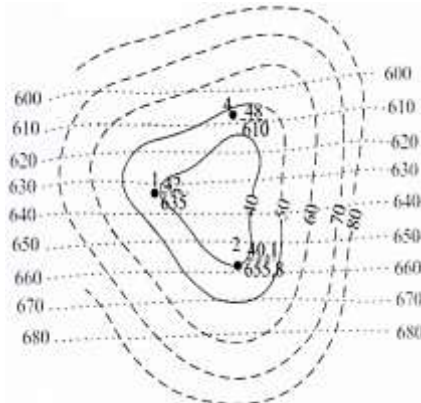
Xatırladıq ki, ilkin kəşfiyyatın nəticələrinə görə optimal sahədə (№ 1, 2, 4) duz layının qalınlığı 40 m, kameranın radiusu 27 m və bir kameranın geometrik həcmi 28 min m³ olmaqla, anbarın fəal qaz həcmiminin 150 mln. m³ çatdırılması üçün 27 geotexnoloji quyunun qazılması tələb olunurdu.

YQA-da çıxarılacaq duzun utilizasiya olunması üçün iki üsul mövcuddur: vakuüm-duz emalı zavodunun tikilməsi və yer üzərində süni hovuzun yaradılmasıdır. Duz məhlulunun utilizasiyası üçün ikinci yol, yer üzərində dibi təcrid edici polietilen və butilkor pərdə örtülərək, süni hovuzların yaradılmasıdır. Duz məhlulunun saxlanması üçün 12 ha və faydalı hündürlüyü 2,0 m olacaq, 8 buxarlandırıcı hovuzun hazırlanması tələb olunur.

Türkiyənin Qars şəhəri ilə Muxtar Respublikanın Heydərabad qəsəbəsi arasında 200 km-lik dəmir yolu çəkilərsə və Heydərabad-Ordubad dəmir yolunun yenidən qurulması aparılarsa, duzun daşınması prosesi həyata keçirilə bilər [5].

Nəticə

Tumbul yatağında qaz həcmi 150 mln.m³ olmaqla anbarın yaradılmasının texniki-iqtisadi layihəsinin hazırlanması üçün aşağıdakı tövsiyələr verilir. Naxçıvan çayının şərq sahilində, Ordubad-Naxçıvan-Sədərək dəmir yolundan qərbdə kəşfiyyatın tamamlanması məqsədilə, dərinlikləri 1000 m olacaq kəşfiyyat quyularının qazılması tələb olunur (şəkil 4). Qərb sahəsində duz layının nisbətən böyük qalınlıqları (50 və 60 m) gözlənilir. Yeraltı kameraların minimal radiusu uyğun olaraq, 40 m (I variant) və 50 m (II variant) gözlənilir. Kameraların geometrik həcmələrini uyğun olaraq, 58 min m³ və 100 min m³ qəbul etmək olar. 150 mln. m³ fəal qazın yeraltı kameralarında saxlanması üçün, yeraltı kameraların birlikdə geometrik həcmi 812 min m³ ola bilər. Kəşfiyyat işləri müsbət nəticələnersə, 14 və ya 8 ədəd geotexnoloji quyuların qazılması tələb olunur. Yuma üsulu ilə yeraltı kameralar yaradıqdan sonra ilkin mərhələdə fəal qaz həcmi 150 mln. m³ olacaq YQA-nın yaradılması mümkündür.



Şəkil 4. Tumbul duz yatağının tavanının yatma dərəcəsi və duz laylarının qalınlığı

Ədəbiyyat

1. Асланов В.Д. Геологические основы создания подземных хранилищ газа в связи с решением проблемы газоснабжения. – Баку: Нурлан, 2001. – 162 с.
2. Асланов В.Д. и др. Выбор объектов для создания подземных хранилищ газа в истощенных газонефтяных залежах. // Азерб. нефт. хозяйство. – 1986, №12. – 8-9 с.
3. Варгафтик.Н.В. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М., 1971. – 67 с.
4. Киясбейли Т.Н. и др. Составление технологического проекта опытно-промышленной закачки газа в подземное газохранилище. / Калмас. Отчет, ВНИПИГАЗ. – Баку, 1969. – 161 с.
5. Geostock Entrepose. SOCAR – underground gas storage in salt leached caverns in Nakhchivan Autonomous Republic prefeasibility final REPORTGK-SOC11-SAL-RPT-0001-0.

Резюме

Джомардов А.Ю, Гурбанов А.Н., Гусейнова М.А.

Рекомендации для подготовки технико-экономического проекта по созданию газового хранилища в месторождении Тумбул

В Тумбулском месторождении каменной соли запланировано создание подземного газового хранилища (ПХГ) объемом 150 млн.м³ активного газа. На восточном берегу Нахичеванской реки, к западу от железной дороги Ордубад-Нахичевань-Садарак, требуется бурение разведочной скважины глубиной 1000 м. В западной части ожидаемая большая толщина солевого пласта – 50 и 60 м. Радиус подземной камеры соответственно – 40 м (I вариант) и 50 м (II вариант) Объем геометрических камер соответственно должен составить 58 тыс.м³ и 100 тыс.м³. Для хранения 150 млн. м³ активного газа в подземных камерах, объем всех геометрических подземных камер могут быть 812 тыс.м³. Если исследовательские работы дадут положительный результат, то потребуются бурить 14 или 8 геотехнологических разведочных скважин. После создания подземных камер методом промывки объем активного газа на первом этапе составит 150 млн. м³, при котором возможно создание ПХГ.

Ключевые слова: Сармат, Караган, керн и шлам, подземная камера, геометрический объем, объем буферного газа, залежь каменной соли.

Summary

Jomardov A.Y., Gurbanov A.N., Huseynova M.A.

Recommendations for the development of a technical-economic project for the gas storage facility in Tumbul deposit

It is planned to construct underground gas storage (UGS) with active gas volume of 150 mln m³ in Tumbul rock salt fields. Exploration wells are required to be drilled at depths of 1000 meters on the eastern bank of the Nakhchivan River to the west of Ordubad-Nakhchivan-Sadarak railway. Relatively large thickness of the salt layer (50 and 60 m) is expected in the West. The minimum radius of the underground chambers is assumed as being 40 m (I option) and 50 m (II option) correspondingly. The geometric volumes of the chambers may be assumed as being 58,000 m³ and 100,000 m³ correspondingly. The geometric volumes of the underground chambers should be 812 thous.m³ for the storage of the 150 mln. m³ active gas in underground chambers. Drilling of 14 or 8 bore holes is required in case of favorable results in exploration activities. Establishment of underground gas storage with 150 mln. m³ volume of active gas is possible at the initial stage, after the formation of chambers by washing.

Key words: Sarmat, Karagan, core and sludge, underground cavity, geometric capacity, cushion gas volume, rock salt, fields.