

DEVELOPMENT OF MECHANISMS FOR COMPLETE COLLECTION OF ASSOCIATED GASES

Alovsat Bagirov¹, Famil Khudaverdiyev²

^{1,2}Azerbaijan State Oil and Industry University

^{1,2}Department of "Oil, Gas Transportation and Storage"

¹Docent, Candidate of technical science, abaghirov59@gmail.com

²Master Student, xudaverdiyevf@gmail.com

ABSTRACT

This article examines the problem of associated gas management during the initial development of the field. Various associated gas management options - flaring, underground injection of production, synthetic fuel production, use in power plants, non-material processing and storage methods are evaluated.

Associated gas contains methane, the main component of natural gas, as well as other hydrocarbons (ethane, propane, butane, pentane, etc.). This gas is considered a by-product of oil production.

The article describes the annual recovery of associated gas by flaring, both in the world and in Azerbaijan. It is concluded that flaring is considered harmful due to its environmental impacts and technical risks. Associated gas flaring can be divided into two groups for various reasons and, based on these, into two groups: technical (hard) and management (soft) reasons.

On the other hand, gas flaring releases significant pollutants into the atmosphere. Associated gas flaring harms the environment, contributes to the efficiency of emissions, harms the health of the population, the country's economy, that is, valuable raw materials and energy resources are simply wasted.

In recent years, technological and economic opportunities for the efficient use of associated gas have expanded. One of these areas is the use of associated gas in electricity generation. This approach contributes to both energy security and reduces emissions. However, the variable composition of the gas, making it suitable for energy production, requires additional costs.

Significant progress has been made in the field of converting associated gas into synthetic fuels. This process is of great importance both in terms of reducing emissions and creating alternative energy sources. However, this method also has some difficulties. Thus, depending on the prices of oil and natural gas, the cost of synthetic fuel can sometimes be higher.

Another method of using associated gas, underground injection to increase oil production, was not considered feasible due to high infrastructure requirements and the risk of reservoir integrity damage. The most competitive solution was identified as the temporary storage of associated gas in an undeveloped gas field for future development. This approach, in addition to effective management of associated gas, also supports gas production and integrated oil and gas development in the future. The proposed solution was shown to be in line with the principles of sustainable development from an economic and environmental perspective.

Keywords: associated gas, associated gas flaring, associated gas injection into oil reservoir, underground sequestration, Underground storage in a depleted reservoir, Underground storage in a non-depleted gas reservoir.

SƏMT QAZLARIN TAM YİĞİLMƏSİ MEXANİZMLƏRİNİN İŞLƏNMƏSİ

Ələvsət Bağirov¹, Famil Xudaverdiyev²



^{1,2} Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

^{1,2} “Neftin və qazın nəqli və saxlanması” kafedrası

¹ Dosent, texnika elmləri namizədi, abaghirov59@gmail.com

² Magistr tələbəsi, xudaverdiyevf@gmail.com

XÜLASƏ

Bu məqalə yataqların ilkin istismar mərhələsində səmt qazının idarə olunması problemini araşdırır. Müxtəlif səmt qazı idarəetmə variantları – məşəldə yandırma, hasilatın artırılması məqsədilə yeraltına vurulması, sintetik yanacaq alınması, elektrik enerjisi stansiyalarında istifadəsi, qeyri-kimyəvi emalı və yeraltı saxlanma üsulları qiymətləndirilmişdir. Məqalədə il ərzində, həm dünyada, həm Azərbaycanda yandırılan səmt qazının miqdarı göstərilmişdir. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, məşəldə yandırma ətraf mühitə mənfi təsirlər və texniki risklər səbəbindən zərərli hesab edilmişdir. Son illərdə səmt qazının səmərəli istifadəsi üçün texnoloji və iqtisadi imkanlar genişlənməmişdir. Bu istiqamətlərdən biri də səmt qazının elektrik enerjisi istehsalında istifadə olunmasıdır. Bu yanaşma həm enerji təhlükəsizliyinə töhfə verir, həm də tullantıların azaldılmasına səbəb olur. Lakin qazın dəyişkən tərkibli olması, onun enerji istehsalı üçün yararlı hala gəlməsi əlavə xərc tələb edir. Səmt qazının sintetik yanacaqlara çevrilməsi sahəsində ciddi irəliləyişlər əldə olunmuşdur. Bu proses həm tullantıların azaldılması, həm də alternativ enerji mənbələrinin yaradılması baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Lakin bu üsulun da bəzi çətinlikləri var. Belə ki, neftin və təbii qazın qiymətlərindən asılı olaraq bəzən sintetik yanacağın maya dəyəri daha yüksək ola bilər. Səmt qazının istifadəsinin daha bir üsulu neft hasilatını artırmaq üçün yeraltına vurulması isə yüksək infrastruktur tələbləri və lay bütövlüyünün pozulması riski səbəbindən məqsədəuyğun hesab olunmamışdır. Ən rəqabətqabiliyyətli həll kimi səmt qazının gələcəkdə işlənməsi üçün istismar olunmamış qaz yatağında müvəqqəti saxlanması müəyyən edilmişdir. Bu yanaşma səmt qazın effektiv idarə edilməsilə yanaşı, həm də sonrakı dövrdə qaz hasilatını və integrə olunmuş neft-qaz inkişafını dəstəkləyir. Təklif olunan həll iqtisadi və ekoloji baxımdan dayanıqlı inkişaf prinsiplərinə uyğun olduğu göstərilmişdir.

Açar sözlər: səmt qazı, səmt qazının yandırılması, səmt qazının neft layına vurulması, yeraltı saxlanma, tükənmiş yataqda saxlanma, istismar olunmamış qaz yatağında saxlanma.

Giriş

Səmt qazı quyulardan neftlə birgə hasil olunan qazdır. Səmt neft qazının əsas komponenti təbii qazın da əsas elementi olan metandır. Bununla yanaşı onun tərkibində etan, propan, butan və pentan kimi digər karbohidrogenlərin qarışıqları da mövcuddur. Bundan əlavə, səmt qazının tərkibində su buxarı, hidrogen sulfid və karbon qazı, azot və digər qarışıqlar var. Səmt qazının həcmi və tərkibi istehsal sahəsindən və yatağın spesifik xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bütün dünyada neft yataqlarının əksəriyyətində qazın məşəldə yandırılan həcmələri əsaslanan hesablama belədir ki, hasil edilən təbii qazın təxminən 20 faizi səmt qazıdır. Səmt qazı neft hasilatının əlavə məhsuludur və asanlıqla əldə edilə bilən qaz bazarı olmadığı təqdirdə çox vaxt tullantı məhsulu hesab edilir. Bununla belə, səmt qazı bir neçə səmərəli üsulla, o cümlədən elektrik enerjisi istehsalı üçün istifadə edilə bilər. Bəzən qazı yenidən rezervuara vurmaqla da qənaət etmək olar.

Səmt neft qazının utilizasiyası bütün neft şirkətlərinin əsas problemlərindəndir. Hazırda qaz, əksər hallarda məşəldə yandırılır və bu, istehsalat sahələrində onsuz da ağır olan ekoloji vəziyyəti çətinləşdirir. Qazın məşəldə yandırılmasının əksəriyyəti neft hasilatı ilə bağlı qazın yandırılmasıdır. Bu çirkləndirici təcrübə 160 ildən daha əvvəl başlanan neft hasilatından bəri davam edir və bazar və iqtisadi məhdudiyyətlərdən tutmuş müvafiq tənzimləmə və siyasi iradənin olmamasına qədər bir sıra problemlər səbəbindən baş verir.

Səmt qazından istifadə çox vaxt şirkətlərdən qazı tutmaq, nəql etmək, emal etmək və satmaq üçün lazım olan investisiyaları etmək üçün iqtisadi cəhətdən əlverişli hesab olunmur.

Təhlükəsizlik səbəbi ilə məşəldə yandırma tələb oluna bilər. Səmt qazında zərərli çirkləndiricilər ola bilər. Bu qazın yandırılması əksər zərərli birləşmələri məhv etməyə kömək edir.

Neft yataqları çox vaxt uzaq və əlçatmaz yerlərdə yerləşir və operatorların istifadə edə biləcəyi və ya iqtisadi cəhətdən kommersiyalaşdırıla biləcəyi əhəmiyyətli miqdarda səmt qazı istehsal etməyə bilər. Bundan başqa, əgər neft hasilatı sahələri kiçikdirsə və böyük coğrafi əraziyə səpələnmişdirsə, səmt qazının tutulması və istifadəsi çox vaxt çox bahalı hesab olunur. Belə olan hallarda qaz adətən yandırılır.

Bəzi hallarda, səmt qazının istifadəsi iqtisadi və texniki cəhətdən mümkün olsa da, ölkənin qanunları natamam olduqda, şirkətlərin səmt qazının tutulmasını və ya kommersiyalaşdırılmasını çətinləşdirir. Məşəldə yandırma sistemləri quruda və dənizdə platformaların istehsal sahələri kimi bir çox yerdə, nəqliyyat gəmilərində və liman qurğularında, və paylayıcı boru kəmərləri boyunca quraşdırıla bilər. Qazın yandırılması bu gün dünyanın üzləşdiyi ən çətin enerji və ekoloji problemlərdən biridir. Qazın məşəldə yandırılması nəticəsində yerli əhalinin sağlamlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Ümumiyyətlə, qazın yandırılması həm səs-küy, həm də istilik yayır. Bu gün dünya özünün əsas problemlərindən biri kimi global istiləşmə ilə üzləşir.

Bu problem atmosfərə CO_2 , CH_4 və digər istixana qazlarının emissiyalarının artması nəticəsində yaranır. Məşəldə yandırılan CO_2 emissiyaları yüksək global istiləşmə potensialına malikdir və iqlim dəyişikliyinə töhfə verir. CH_4 əslində CO_2 -dən daha da zərərliyə malikdir. Kütləvi olaraq CO_2 -dən təxminən 25 dəfə daha böyük global istiləşmə potensialına malikdir. O, həmçinin aşağı səmərəlilikdə yanan məşəllərdə daha çox yayılmışdır. Buna görə də, müxtəlif əməliyyatlardan CH_4 və digər uçuşcu üzvi birləşmələrlə bağlı narahatlıqlar var.

Kükürd oksidləri, azot oksidləri və uçuşcu üzvi komponentlər kimi digər maddələr də məşəldə yandırılma zamanı havaya buraxılır. Atmosferə atılan SO_2 kimi qaz halında olan çirkləndiricilərin heç bir sərhədi yoxdur və onlar idarəolunmaz hala.

Məşəldə yandırma nəticəsində yaranan emissiyaların miqdarı yanmanın səmərəliliyindən asılıdır. Ümumilikdə faizlə ifadə olunan yanma səmərəliliyi əsasən CO_2 -yə çevrilən karbohidrogenin miqdarıdır. Başqa ifadə ilə desək, məşəlin yanma səmərəliliyi o məşəlin yanacaqda bütün karbonun CO_2 -yə çevrilməsində nə qədər effektiv olduğunun ölçüsüdür. Düzgün layihələndirilmiş məşəllər məşəldə ən azı 98% yanma səmərəliliyinə nail olurlar. Bu isə o deməkdir ki, karbohidrogen və CO_2 emissiyaları qaz axınındakı növlərin 2%-dən azını təşkil edir.

Bir çox tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəlinib ki, məşəllərin 62 - 99 % arasında dəyişkən səmərəliliyi var. Yuxarıda göstərilənlərin nəticəsi olaraq, qazın məşəldə yandırılması çoxlu zərərli birləşmələrin olması ehtimalı səbəbindən ətraf mühitə əhəmiyyətli təsir göstərir. Digər yandan, məşəldə yandırılan səmt qazı tərkibinə görə təbii qaza çox bənzəyir və digər kommersiya mədən yanacaqlarından daha təmiz enerji mənbəyidir.

2023-cü ildə dünya üzrə neft hasilatı sahələrində 148 milyard kubmetr qaz yandırılıb.

2012-2023 – cü illərdə dünyada yandırılan səmt qazının miqdarı şəkil 1-də əks olunmuşdur.

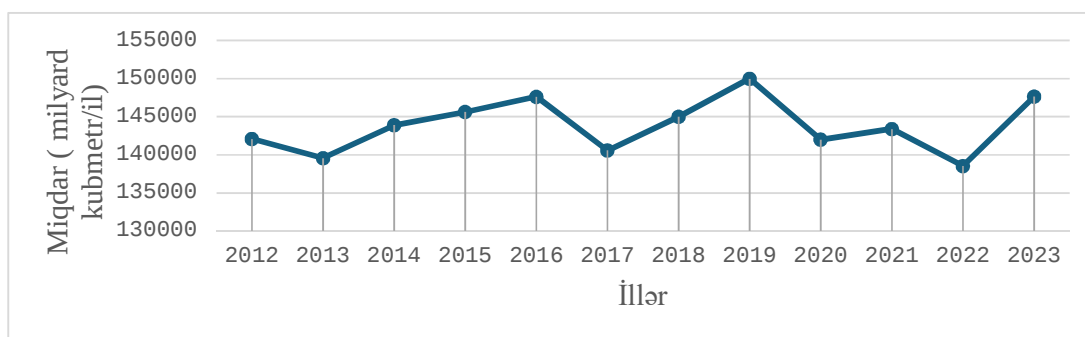
Hər kubmetr səmt qazının yandırılması təxminən 2,6 kiloqram CO_2 , emissiyası ilə nəticələnir. Hər il məşəldə yandırma 350 milyon tondan çox CO_2 , emissiyası buraxır. 2023-cü ildə ən çox səmt qazı yandıran ölkələr Rusiya, İran, İraq, ABŞ, Venesuela, Əlcəzair, Liviya, Nigeriya və Meksikaolub.

Məşəldə yandırılan qazın təxminən 75 faizi bu ölkələrin payına düşür. 2023-cü ildə Azərbaycanda 348.19 milyon kubmetr səmt qazı yandırılıb.

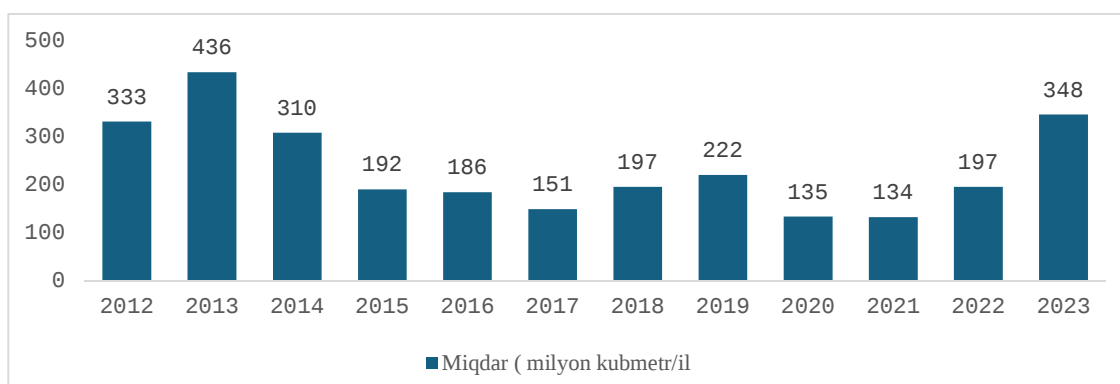
2012-2023-cü illərdə Azərbaycanda yandırılan səmt qazının miqdarı (milyon kubmetr ilə) göstərilib.

Məqsəd

Səmt qazının məşəldə yandırılması təhlükəsizlik, sağlamlıq, ekoloji və iqtisadi cəhətdən səmərəsiz olduğu üçün bu məqalədə səmt qazının idarə olunmasının başqa üsulları araşdırılacaq və daha perspektivli üsul müəyyən olunacaqdır.



Şəkil 1. 2012-2023-cü illərdə dünyada yandırılan səmt qazının miqdarı (milyard kubmetr ilə)



Şəkil 2. 2012-2023-cü illərdə Azərbaycanda yandırılan səmt qazının miqdarı (milyon kubmetr)

Metodlar

Neft və qaz sənayesinin öndərlərindən biri olan Azərbaycanda son illər aparılmış elmi-tədqiqat, layihələndirmə, tikinti işləri nəticəsində səmt qazının yığılması 100%-lik səviyyə ətrafındadır. Yüksək ekoloji tələbləri olan və böyük neft hasilatı təcrübəsinə malik inkişaf etmiş ölkələrdə - Böyük Britaniya, Norveç, Kanadada səmt qazından istifadə səviyyəsini 97-99%-ə çatdırmışdır. Dünya miqyasında zərərli maddələri atmosfərə daha çox emissiya edən ABŞ, Rusiya, Çin, İran kimi ölkələr eyni zamanda səmt qazının yığımında da geridə qalırlar. Səmt qazını məşəldə yandırılmasına alternativ olaraq başqa istifadə üsulları mövcuddur. Bu qazı idarə etmək üçün bir neçə seçim mövcuddur: yanacaq kimi sonradan istifadə məqsədi ilə səmt qazının emalı, neft-kimya sənayesi üçün xammal kimi istifadə, istismarı daha da intensivləşdirmək məqsədi ilə neft layına qazın yenidən vurulması, qazın mayeləşdirilməsi və.s.

Hasilatı intensivləşdirmək üçün laya səmt qazının vurulmasının əsas məqsədi lay təzyiqini artırmaqdır. Bu da neft hasilatını artmasına gətirir. Metodun üstünlüyü onun quyu hasilatı yerində mövcud olması, icra etməyin asan olması və prosesin həyata keçirilməsi üçün aşağı kapital xərcləri tələb olunmasıdır. Lakin bu üsulun çatışmamazlıqları mövcuddur. Təbii su təzyiqi daha yaxşı bir hərəkətverici təsirdir. Mövcud olan səmt qazının həcmi bütün neft yatağında təzyiqin lazım olan səviyyədə saxlanılması üçün kifayət deyil, yəni mövcud qaz miqdarı tələb olunan miqdardan daha azdır. Səmt qazı sadəcə ilk 2–3 il ərzində mövcud olur, halbuki neft hasilatı daha uzun bir dövr üçün nəzərdə tutulub. Səmt qazını kommersiya məqsədilə satmaq daha səmərəli hesab olunur. Dezavantajlardan biri də faktiki utilizasiyanın olmamasıdır - problem yalnız bir müddətə təxirə salınır.

Səmt qazıdan istifadə etməyin yollarından biri də onu elektrik stansiyaları üçün yanacaq kimi istifadə etməkdir. Böyük miqdarda səmt qazı axını olan böyük yataqlar üçün regional elektrik təchizatı şəbəkələrini elektrik enerjisi ilə təmin edən elektrik stansiyalarının təşkil etmək məqsəduyğundur. Bu istiqamətin mənfi cəhəti daha çox istifadə olunan ənənəvi qaz turbinli elektrik stansiyalarının və qaz pistonlu elektrik stansiyalarının yanacaq tərkibinə ciddi tələblər qoyulur (hidrogen sulfid tərkibi 0,1% -dən çox olmamalıdır) ki, bu da qazın təmizlənmə sistemlərinin istifadəsi üçün kapital xərclərini artırır və qurğuların saxlanması üçün əməliyyat xərclərini tələb edir. Enerji infrastrukturunun olmaması səbəbindən ucqar yataqlarda elektrik enerjisinin xarici elektrik şəbəkələrinə paylanması mümkünsüzdür. Bu istiqamətin üstünlükləri sənayenin elektrik enerjisi tələbatının təmin olunması xarici enerji təchizatı infrastrukturunu xərcləri olmadan sənayenin istilik təchizatının həyata keçirilməsi, elektrik-qaz avadanlıqlarının yığıcam olmasıdır. Müasir mikroturbin qurğularının istifadəsi daha səmərəlidir, belə ki, onlar tərkibində 4-7%-ə qədər hidrogen sulfidi olan səmt neft qazından istifadə etməyə imkan verir.

Səmt qazının daha bir istifadə üsulu qeyri-kimyəvi emaldır. Qaz emalı zavodlarında səmt qazının emalı nəticəsində “quru” qaz (təxminən təbii qazla eyni xüsusiyyətləri olan) və “yüngül karbohidrogenlərin geniş fraksiyası” adlanan məhsul alınır. Daha dərin emal zamanı məhsul çeşidi genişlənir: qazlar (“quru” qaz, etan), mayələşdirilmiş qazlar və stabil qaz benzini. Səmt qazının emal məhsullarının istehlakçılara çatdırılması adətən boru kəməri ilə həyata keçirilir. Nəzərə almaq lazımdır ki, boru kəməri ilə daşıma olduqca təhlükəlidir. Bu qazlar havadan daha ağırdır, buna görə də boru kəmərinə sızma olarsa, partlayıcı bulud əmələ gəlməsi ilə yerin səviyyəsində buxar toplanacaq. Bu zaman baş verən partlayışlar yüksək dağıdıcı gücə malik olur. Bu istiqamətin əsas çatışmamazlığı sənaye infrastrukturunun genişləndirilməsi üçün əhəmiyyətli miqdarda əsaslı xərclərin olmasıdır.

Səmt qazından sintetik yanacaq istehsalında istifadə olunur. Bu zaman sintetik neft, dizel yanacağı, sürtkü yağları, parafinlər emal olunur. Bu üsulu məhdudlaşdıran əsas olaraq iki amil var: neftin qiymətinin aşağı düşdüyü dövrlər – bu zaman sintetik yanacaq sahəsi ikinci dərəcəli məsələ olur və zavodların tikintisi üçün tələb olunan yüksək əsaslı investisiya xərcləri.

Yeraltı saxlanma. Bu zaman səmt qazı yeraltı təbəqəyə vurulur. Burada məqsəd səmt qazının atılmasıdır və gələcəkdə həmin qazın yenidən istifadəsi planı yoxdur. Qazın havaya buraxılması və ya yandırılması kimi variantlarla müqayisədə daha təhlükəsiz və ekoloji baxımdan üstün bir yanaşma olaraq, əlaqəli qazın ilkin 2–3 illik müddət ərzində xüsusi bir su təbəqələrinə yeridilməsi ssenarisi nəzərdən keçirilir. Bu müddətdən sonra yeraltı saxlanma dayandırılır və diqqət, ixrac üçün növbəti səmt qazının və yeni sərbəst qazın normal hasilatına yönəldilir. Bu seçim səmt qazını pula çevirmək mümkün olmadığına görə tətbiq üçün nə rəqabət qabiliyyətlidir, nə də karbohidrogenlərin həyat dövrü üzrə maksimum hasilatını təmin edir.

Tükənmiş yataqda yeraltı saxlanma. Bu seçim, səmt qazının müvəqqəti saxlanması üçün түкənmiş bir yatağa vurulması və qaz ixrac quğuları istifadəyə verildikdən sonra həmin qazın yenidən hasil olunmasını nəzərdə tutur. Lakin yaxınlıqda heç bir түкənmiş yataq (nə neft, nə də qaz) olmadıqda və ya ən yaxın түкənmiş yataq isə başqa bir operatorun ərazisində yerləşdikdə ciddi problemlər yaranır. Bundan əlavə, səmt qazını bu yatağa çatdırmaq üçün qaz infrastrukturunu tələb olunur. Bu seçimin yüksək əlavə xərclər, logistik çətinliklər və ətraf mühitə çirklənməsi səbəbilə cəlbədicə deyil.

İstismar olunmamış qaz yatağında yeraltı saxlanma. Yeraltı saxlanmada təkmilləşdirmə olaraq, istismar olunmamış qaz yatağında yeraltı saxlanma təklif olunur. Məqsəd, istifadəsiz qalacaq səmt qazının müvəqqəti olaraq vurub saxlamaq və gələcəkdə həm sərbəst qazı, həm də xaricdən yeridilmiş qaz qarışığını hasil etməkdir. Səmt qazının istismar olunmamış qaz anbarında saxlanmasının digər potensial faydası layda kondensasiya riskinin azaldılması perspektividir. Xüsusilə, lay təzyiqinin şəhər nöqtəsindən yuxarı qalxması layda, quyuda və axın xəttində kondensatın tökülməsi risklərini azaldacaq və beləliklə, səthdə kondensatların hasilatını maksimum dərəcədə artıracaq. Bundan əlavə, saxlama mərhələsində istifadə olunan kompressor, integrasiya olunmuş əməliyyatlar üçün yaxşı bir



imkan yaradır. Qazın saxlanması mərhələsində istifadə olunan eyni kompressor, qaz saxlama quyusu qaz hasilat quyusuna çevrildikdən sonra neft quyularına qaz-lift inyeksiyası üçün istifadə oluna bilər. Bu qaz hasilatının erkən və orta mərhələsində kompressora o qədər də ciddi ehtiyac olmadığı üçün mümkündür.

Üstəlik, yataq təzyiqinin aşağı düşdüyü son mərhələlərdə, qaz hasilat quyusundan axını təmin etmək üçün kompressora ehtiyac yarandıqda, eyni kompressor gec mərhələdə qaz hasilatını dəstəkləmək üçün istifadə oluna bilər. Bu zaman onun neft quyularında qazlift əməliyyatları üçün istifadəsi artıq ehtimal olunmur, çünki neft quyularının hasilat dövrünün qaz quyularından daha qısa olması proqnozlaşdırılır. Bu səbəbdən, layihənin erkən mərhələsində kompressora investisiya qoyulması, qısa və uzunmüddətli dövrdə effektiv, sərfəli və ətraf mühitə uyğun integrasiya olunmuş neft-qaz hasilatı üçün imkan yaradan bir amil kimi qiymətləndirilir.

Nəticə

1. Potensial olaraq istifadəsiz qalacaq səmt qazının idarə olunması və səmərəli çıxış yolu tapmaq məqsədi ilə bir-neçə üsul araşdırılmışdır.
2. Araşdırmalar zamanı məlum olmuşdur ki, səmt qazının məşəldə yandırılması təhlükəsizlik, ekoloji və iqtisadi cəhətdən ən səmərəsiz üsuldur. Neft hasilatını artırmaq üçün səmt qazının vurulması yüksək infrastruktur şərtləri tələb edir və layın bütövlüyünün pozulması riskləri mövcuddur.
3. İstismar olunmamış qaz yatağında müvəqqəti saxlanma ən yaxşı üsul hesab edilir. İstismar olunmamış qaz yatağında saxlanma və sonradan hasilat, həm səmt qazının, həm də sərbəst qazının maksimum hasilatını təmin edir. Səmt qazının saxlanma mərhələsində istifadə olunan kompressor, planlaşdırılmış birləşmiş neft-qaz hasilat layihəsinin bütün həyat dövrü ərzində istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Ameer H. Al-Rubaye, Dheyaa J. Jasim, Safiyya A. Jassam, Hayder M. Jasim, Hawzhen Fateh M. Ameen and Farhad A. Khoshnaw. Associated Petroleum Gas: Environmental, Utilization, and Economic Rationale, 2023
2. A. Vorobev and E. Shchesnyak. Associated Petroleum Gas Flaring: The Problem and Possible Solution. 14th International Congress for Applied Mineralogy(ICAM 2019), 23-27 September, p.227-230.
3. National Energy Technology Laboratory, Developing Technologies for Upcycling Associated Gas into Higher – Value Products
4. Eman A. Emam, Gas Flaring In Industry: An Overview, 2015
5. Sajad Pourhadi, Aref Hashemi Fath. Performance of the injection of different gases for enhanced oil recovery in a compositionally grading oil reservoir, 2019
6. Irina Pogrebnaya and Svetlana Mikhailova. On the issue of assessing the importance of associated petroleum gas as a valuable raw material in the fields of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, BIO Web of Conferences.
7. Vasilyeva Yu. P., Klestova A. V. Problems and prospects of using associated petroleum gas in Russia, 2016
8. D. S. Nikiforov, N. F. Lyamina, Field technologies for the monetization of associated petroleum gas, the latest technologies for the development of hydrocarbon deposits and ensuring the safety of the Caspian shelf ecosystems, XII International Scientific and Practical Conference, 2021, p44-46
9. <https://arnert.com>
10. <https://www.worldbank.org>

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ПОЛНОГО СБОРА ПОПУТНЫХ ГАЗОВ

Аловсат Багиров¹, Фамиль Худавердиев²

^{1,2}Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

^{1,2}Кафедра «Транспортировка и хранение нефти и газа»

¹Доцент, кандидат технических наук, abaghirov59@gmail.com

²Студент-магистр, xudaverdiyevf@gmail.com

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается проблема управления попутным нефтяным газом на начальном этапе разработки месторождений. Были оценены различные варианты управления попутным газом: сжигание в факеле, закачка под землю для повышения добычи, извлечение синтетического топлива, использование на электростанциях, нехимическая переработка и подземное хранение. В последние годы расширились технологические и экономические возможности эффективного использования попутного нефтяного газа. Одним из таких направлений является использование попутного нефтяного газа в производстве электроэнергии. Однако изменчивый состав газа требует дополнительных затрат, чтобы сделать его пригодным для производства энергии. Значительный прогресс достигнут в области переработки попутного газа в синтетическое топливо. Этот процесс имеет большое значение как с точки зрения сокращения выбросов, так и с точки зрения создания альтернативных источников энергии. Однако этот метод также имеет некоторые трудности. Таким образом, в зависимости от цен на нефть и природный газ, стоимость синтетического топлива иногда может быть выше. Другой метод использования попутного газа — подземная закачка для увеличения добычи нефти — не считался целесообразным из-за высоких требований к инфраструктуре и риска нарушения целостности пласта. Наиболее конкурентоспособным решением признано временное хранение попутного газа на неразработанном газовом месторождении для дальнейшей переработки. Такой подход не только способствует эффективному управлению попутным газом, но и способствует последующей добыче газа и комплексному освоению месторождений нефти и газа. Предложенное решение соответствует принципам устойчивого развития с экономической и экологической точки зрения.

Ключевые слова: попутный газ, сжигание попутного газа на факеле, закачка попутного газа в нефтяной пласт, подземное хранение, хранение в истощенном месторождении, хранение в неразрабатываемом газовом месторождении.

Publishing history: 30.06.2025

Article received: 22.05.2025

Article accepted: 10.06.2025