

5. Ахмед Фариз Ф. “Контроль песка ферроцементной композицией при разработке месторождений сложенных слабосцементированными пластами”. Материалы II Международной научно-практической конференции “Булатовские чтения” (31 марта 2018 г.). ISSN 2587-8913. Том 2, часть 1: Разработка нефтяных и газовых месторождений С. 54-59.

6. Huaguo Chen, Renyuan Qin, Denvid Lau. “Recycling used engine oil in concrete design mix: An ecofriendly and feasible solution”. Journal of Cleaner Production. Volume 329, 20 December 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129555>Get rights and content.

7. A. Zhou et al. “A novel approach for recycling engineering sediment waste as sustainable supplementary cementitious materials”. Resources, Conservation and Recycling. Volume 167, April 2021. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105435>

8. I. Aiad, A. M. El-Sabbagh, A. I. Adawy et al. “Effect of some prepared superplasticizers on the rheological properties of oil well cement slurries” Egyptian Journal of Petroleum Volume 27, Issue 4, December 2018, Pages 1061-1066. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.03.011>

9. Fanghui Han, Shaochang Pu, Yu Zhou et al. Effect of ultrafine mineral admixtures on the rheological properties of fresh cement paste: A review. Journal of Building Engineering Volume 51, 1 July 2022, 104313. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104313>.

10. Navid Yousuf, Olatunji Olayiwola, Boyun Guo, Ning Liu. “A comprehensive review on the loss of wellbore integrity due to cement failure and available remedial methods. Journal of Petroleum Science and Engineering Volume 207, December 2021, 109123. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.109123>

## **QAZ KİMYASI KOMPLEKSİNDƏ DAHA ÇOX MƏHSULUN ALINMASI MƏQSƏDİLƏ TƏBİİ QAZIN OPTİMAL NƏQLİ TEKNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ**

Ə.N. Bağırov, T.Z. İmanov  
E-mail: [abaghirov59@gmail.com](mailto:abaghirov59@gmail.com), [imanovtaleh0@gmail.com](mailto:imanovtaleh0@gmail.com)

**Xülasə:** Məqalə qazın tərkibindəki komponentlərin qaz kimyası kompleksi üçün əhəmiyyətinin, qaz emalı zavoduna nəql edilən təbii qazın hazırlanması meyarlarının və müasir dövrdə neft-qaz mədənlərindən magistral kəmərlərlə təbii qazın nəqli proseslərinin tədqiqinə həsr olunub.

Bu məqsədlə ilk növbədə qazın kimyəvi emalında istifadə edilən üsulların və təbii qazın ilkin emalı nəticəsində alınan məhsulların təhlili aparılmışdır.

Təbii qazın nəql texnologiyaları (qazın qurudulması, aşağı temperaturlu separasiya, supersəsli separasiya, təmizləyici porşenlərin buraxılması) və bu sahədə istifadə olunan müasir qurğular haqqında məlumat verilmişdir. Yanacaq qazlarının tərkibindəki ağır karbohidrogenlərin, su buxarının kənar edilməsini həyata keçirən kombinə edilmiş cihazın texnoloji sxemi verilmişdir.

Təbii qazın nəqlə hazırlanması və nəqli zamanı istifadə edilən qurğuların tətbiqi məsələləri texnoloji, parametrik və spesifik meyarlar baxımından tədqiq edilmiş, hər sistemin özünəməxsus xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

**Açar sözlər:** qazın nəqlə hazırlanması, adsorbsiya, separasiya, qazın nəqli, qazın emalı, təmizləyici qurğu, qazın qurudulması.

Qaz-kondensat yataqlarının işlənməsi dövründə qazın nəql prosesi üçün hazırlanması, həmçinin nəqli ilə əlaqədar qəbul olunan texniki qərarların qəbul edilməsi baxımından əsas meyar boru kəmərlərinin iş prosesinə qoyulan tələblərdir. Qaz kəmərləri şəbəkələrinin uzunmüddətli, səmərəli və fasiləsiz işinin təmin edilməsi məqsədilə nəql ediləcək qazlar mədən şəraitində qoyulmuş texniki şərtlərə müvafiq olaraq hazırlıq dövründə qurudulmalı, tərkibindəki ağır karbohidrogenlərdən və aqressiv elementlərdən xaric edilməlidir. Qazın nəqli prosesinə hazırlanma texnologiyası digər tərəfdən qaz kimyası üçün qiymətli xammal hesab edilən karbohidrogen kondensatının əmtəlik istifadə edilməsini və qazın təkfazlı nəql edilməsini təmin etməlidir.

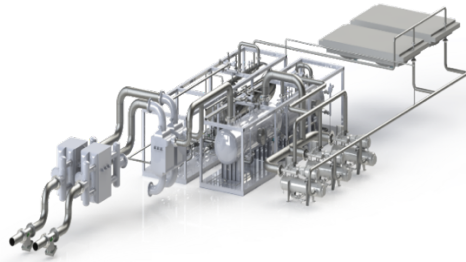
Ölkəmizdə qaz emalının əsas hissəsi paytaxtımızın Qaradağ rayonu sahəsində tikilmiş Qaz emalı zavodunda həyata keçirilir. Qaradağ Qaz emalı zavodu 1961- ci ildə istifadəyə hazırlanıb, burada əsasən mayeləşdirilmiş qaz, qaz-benzin, propan-butan-pentan qarışığı, həmçinin lokal kimya sənayesi üçün fərqli neft-kimya materialları istehsal edilir. Zavodda aparılmış yenidənqurma işləri sayəsində illik emal qabiliyyəti 6 mlrd. m<sup>3</sup>-ə qədər artırılmışdır. Yaxın gələcəkdə ölkəmizdə qaz hasilatının artması

fonunda zavodun istehsal qabiliyyətinin yüksəldilməsinə və tələblərə müvafiq olaraq müasir növ və formalı zavodların tikilməsinə ehtiyac yaranacaq.

Müasir dövrdə təbii qaz həm sənayedə, həm də məişətdə istifadə edilir və qazdan müxtəlif növ təyinatlı məmulatlar hazırlanır. Bu məqsədlə təbii qaz ilk növbədə emal prosesindən keçir. Qazın kimyəvi emalını həyata keçirmək məqsədilə istifadə edilən üsullara misal olaraq krekinq, piroliz, nitrolaşdırma, oksidləşmə və xlorlaşdırmanı göstərmək olar. Təbii qazın ilkin olaraq fiziki emalı zamanı alınan əmtəəlik məmulatlara aşağıdakılar daxildir: magistral boru kəmərinə verilən əmtəəlik qaz, YQGF, müxtəlif markalı maşın benzinləri, reaktiv mühərrik yanacağı, maye qaz, odorant, etan, izobutan və texniki butan, dizel və qazanxanada istifadə edilən yanacaq və b. Etilen rəngsiz, qoxusuz və yanan qazdır, laboratoriya şəraitində qatı sulfat turşusunun köməyi ilə etil spirtindən suyu kənarlaşdırmaqla alırlar. Yüksək təzyiq şəraitində fərqli temperaturalarda və fərqli katalizatorların köməyi ilə etiləni polimerləşdirməklə maye olefinləri, yuxarı özlülüklü sürtkü yağları və kauçukaoxşar polimerlər hazırlanır. Polietilen ağ rəngli, əl vasitəsilə yoxlanılan zaman bir az yağlı məmulatdır, parafinə oxşayır. Polietiləni sənayedə yuxarı və alçaq təzyiq şəraitində alırlar. Polietiləndən məişətdə istifadə edilən xeyli sayda əşyalar: maye qabları, qablaşdırıcı paketlər, parçalar və s.i. hazırlanır. Propiləndən müasir dövrdə fərqli polimerlər alınır və onlardan yuyucu materiallar, plastik maddələr və müxtəlif növ sintetik liflər hazırlanır. Polipropiləndən qablaşdırıcı məmulatlar, tekstil, yazı ləvazimatları, avtomobil elementləri, elektron qurğular və bu kimi sahələrdə istehlak materiallarının hazırlanmasında istifadə edilir.

Aşağı temperaturlu separasiya soyudulma miqyasından asılı olaraq qazın tərkibindən 80-90% ağır karbohidrogenlərin kənarlaşdırılmasına və qazın qurudulmasına imkan yaradır. Bu metodun əsas üstünlüyü avadanlıqların istismarı və saxlanması asanlığıdır. Yatağın işlənməsinə başladıqdan təxminən 3-5 il sonra hasil edilən qazın təzyiqi tədricən aşağı düşməyə başlayır, bunun nəticəsində ATS əsas üstünlüyünü - aşağı soyuqluğunu itirir. Müvafiq olaraq, nəqlindən əvvəl qazın bu cür emalı üsulu magistral qaz kəmərinə qaz təchizatı tələblərinə ardıcıl olaraq nail olmağa imkan vermir. Həmçinin, ATS-nın mənfə cəhətlərindən kondensatın az çıxarılmasıdır - yalnız maye fazada kondensat çıxarılır. Ağır karbohidrogenlərin əhəmiyyətli bir hissəsi qazda qalır, buna görə də karbohidrogenlər üçün tələb olunan şəh nöqtəsi temperaturu əldə edilmir. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün Rusiyanın QazSurf şirkəti tərəfindən aşağı temperaturlu

kondensasiya üsulu təklif edilmişdir. Aşağı temperaturlu kondensasiya (ATK) müəyyən təzyiqdə qaz kondensatının ayrı-ayrı komponentlərinin və ya onların fraksiyalarının ardıcıl kondensasiyası ilə müşayiət olunan təbii və səmt neft qazının izobarik soyudulması prosesidir, sıfır ilə mənfi 40°C arasında olan temperaturda aparılır. Karbohidrogen qazlarının tək kondensasiya və sonradan ayrılması ilə yüksək dəqiqliklə ayrılmasına nail olmaq praktiki olaraq qeyri-mümkündür, buna görə də müasir ATK sxemlərinə demetanizasiya/deetanizasiya/ deutanizasiya distillə sütunları daxildir. Bu zaman qaz fazası qurğudan sonuncu ayırma mərhələsindən çıxarılır, maye faza isə qaz axını ilə istilik mübadiləsindən sonra kondensatın sonrakı hazırlanması üçün demetanizasiya və ya deetanizasiya sütununa verilir. Bu metodda süni soyuqdan istifadə edilməsi mövsümdən və təzyiqlər fərqiindən asılı olmayaraq (ATS-dən fərqli olaraq) sabit şəh nöqtəsini saxlamağa və ağır karbohidrogenlərin daha dərinlən çıxarılmasına nail olmağa imkan verir. Aşağı temperaturlu kondensasiya qurğusunun görünüşü şəkil 1-də əks olunmuşdur.



Şəkil 1. Aşağı temperaturlu kondensasiya qurğusu.

Supersəsli separasiya bir və ya bir neçə qaz komponentini qazdan (adətən təbii qaz) çıxaran texnologiyadır. Proses, Laval başlığında genişlənmə vasitəsilə soyudulmaqla hədəf komponentləri kondensasiya edir və sonra kondensat inteqrasiya olunmuş siklon vasitəsilə quru qazdan ayrılır.

Separator təzyiqin yalnız bir hissəsini enerji kimi istifadə edir və digər cari ümumi texnologiyalarla müqayisədə texniki və kommersiya üstünlüklərinə malikdir. Supersəsli qaz separatoru adətən flənsli boru kimi nəzərdə tutulan ardıcıl hissələrdən ibarətdir. Supersəsli separatorun maye fazası qazın sudan və ya digər maye karbohidrogenlərdən ayrıldığı 2 və ya 3 fazalı buxar separatorundan keçir. Bu ikinci separatorun qaz fazası supersəsli separatorundan quru qazı birləşdirir, mayələr daşınmaq və ya sonrakı emal üçün göndərilir. Supersəsli separator kiçik sahəyə və daha yüngül çəkiyə malikdir. Tamamilə statik olduğundan daha az kapital qoyuluşunu və daha az əməliyyat xərcləri tələb edir. Bu qurğu, minimal texniki xidmətlə yanaşı, az miqdarda kimyəvi maddələrin istifadəsini tələb edir.

Absorbsiya metodu ilə qazların tərkibindən ağır karbohidrogenlərin və maye buxarlarının kənarlaşdırılması nisbətən yüksək temperaturda qaynayan dizel mühərriki yanacağı, solyar yağı və digər absorbentlərin köməyi ilə həyata keçirilir. Bu metoddan qazın tərkibində ağır komponentlərin 30-40 q/nm<sup>3</sup>-dən artıq olduğu halda istifadə edilir. Adsorbsiya üsulu tərkibində ağır komponentlərin miqdarı 30 q/nm<sup>3</sup>-dən az olan qazların hazırlanması üçün əlverişlidir. Adsorbsiya qurğusunun köməyi ilə qazın tərkibindən ağır komponentlərin təxminən 70-80%-ni çıxarmaq mümkündür. Ölkəmizdə bu qurğunun quraşdırılması üçün Səngəçal terminalının əsas qurğularının, Qalmaz və Qaradağ yeraltı qaz anbarlarının ərazilərində istismar edilməyən qurğular istifadə oluna bilər. Bu qurğular yüksək temperaturda istismar edilə bilməzlər, yalnız aşağı temperatur şəraitində qazların təmizlənməsi prosesində istifadə oluna bilərlər. Qurğunun köməyi ilə illik 6 mlrd. m<sup>3</sup> qazın emalı zamanı onun tərkibindən ağır komponentlərin çıxarılması ilə 70 min tondan artıq qaz benzini istehsal etmək mümkündür. Digər tərəfdən ölkəmizdə hasil edilən qazların nəqli prosesində əmələ gələn faza dəyişiklikləri nəticəsində baş verən qaz itkilərinin qarşısı alınır.

**Nəticə:** 1. Yeni təklif edilən absorbsiya qurğusunda regenerasiyaya ehtiyacın olmaması ilə əlaqədar olaraq onun ixtisarı, cihazı texniki cəhətdən sadələşdirməklə yanaşı, həmçinin onu iqtisadi baxımdan səmərəli edir. Bu qurğunun köməyi ilə qazın

içərisindəki ağır karbohidrogenlərin təxmini 80-90%-nin kənarlaşdırılmasının, həm də qazın susuzlaşdırılmasının mümkünlüyü müəyyən olunmuşdur.

2. Azərbaycan kimi mülayim iqlimli şəraitdə porşenlərin buraxılması halında propan, butan və digər komponentlərin daha çox emal müəssisəsinə çatdırılması üçün şərait yaranır. Hətta kompressor stansiyalarında pillələrarası separatorlarda ayrılan mayenin də neft xəttinə deyil, qaz kəmərinə vurularaq nəql edilməsi səmərəli ola bilər.

### ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Abbasov V.M., Nağıyev T.M., İbrahimov H.C., Məmmədova T.A., Abbasov M.M., Ağamaliyev., Z.Z., Əmirov F.Ə. Qaz kimyası, Bakı, 2017, səh.91–91, 98–100.

2. R.X. Həsənov. Mqgstral qaz kəmərlərində mürəkkəbləşmələrə qarşı qabaqlayıcı tədbirlər. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 99-cu ildönümünə həsr olunmuş Gənc Tədqiqatçı və Doktorantların elmi konfransı. Bakı-2022.

3. R.X.Həsənov Qaz kəmərlərində hidratəmələgəlmənin qarşısının alınması. “8 Noyabr Zəfər Gününə” həsr olunmuş Tələbələrin 70-ci Elmi-texniki konfransı. Bakı-2021.

4. F.Q. Həsənov; S.B. Bayramov; M.E. Şahlarlı; F.N. Əhmədzadə “Magistral kəmərlə qazın nəqlinin təhlili” //Azərbaycan neft təsərrüfatı: Elmi-texniki və istehsalat jurnalı.-2019.- №5.-S.32.

5. E.E.Ramazanova., Y.Z.Ələkbərov. Ekstremal şəraitdə hasil olunan təbii qazların nəqlə hazırlanmasının xüsusiyyətləri. Azərbaycan neft təsərrüfatı: 2019. №4. S.45-49.

6. Jia, Ailin. "Progress and prospects of natural gas development technologies in China." Natural gas industry B 5.6 (2018): 547-557.

7. Кожевников Н.А., Еремин Н.А., Пустовой Т.В. О нефтегазовом сетевом университете. Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом, 2017. № 10. С. 41 – 47. Kozhevnikov N.A., Yeremin N.A., Pustovoy T.V.O neftegazovom setevom universitete. Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom, 2017. № 10. S. 41-47.

8. Еремин Н.А., Еремин Ал.Н., Еремин Ан.Н. Цифровая модернизация нефтегазового производства. Нефть. Газ. Новации. 2017. № 12. С. 13-16. Yeremin N.A., Yeremin Al.N., Yeremin An.N. Tsifrovaya modernizatsiya neftegazovogo proizvodstva. Neft. Gaz. Novatsii. 2017. № 12. S. 13-16.

9. Чирухин В., Прохоров В. О практике применения метода анализа иерархий в логистике. LOGISTICS. 2018. № 6. С. 44-48.

Chirukhin V., Prokhorov V. O praktike primeneniya metoda analiza iyerarkhiy v logistike. LOGISTICS. 2018. № 6. S. 44-48.

10. Ризаев, Д. Б., & Хужжиев, М. Я. (2017). Очистка газовых выбросов. Вопросы науки и образования, (5 (6)).

11. Rizayev, D. B., & Khuzhzhiev, M. YA. (2017). Ochistka gazovykh vybrosov. Voprosy nauki i obrazovaniya, (5 (6)).

## **SUALTI BORU KƏMƏRLƏRİNDƏN SIZMALARIN DİAQNOSTİKASINDA HİDROAKUSTİK QURĞULARIN TƏTBİQİNİN TƏHLİLİ**

F.B. İsmayılova, G.Ə. Qubadova

E-mail: gulnarqubadova.99@gmail.com, fidan.ibishova.85@gmail.com

**Xülasə:** Məlumdur ki, sualtı boru kəmərlərinin istismarı zamanı mürəkkəbləşmələr daima mövcuddur. Bu baxımdan sualtı boru kəmərlərinin vaxtaşırı monitorinqi, mürəkkəbləşmələrin diaqnostikası baş verə biləcək qəza hallarının qarşısı almağa, ətraf mühitə və ekologiyaya dəyən ziyanı minimuma endirməyə imkan verir.

Bu məqsədlə məqalədə uzunmüddətli istismarda olan sualtı boru kəmərlərində baş verən mürəkkəbləşmələrin effektiv proqnozlaşdırılması və boru kəmərinin vəziyyətinə nəzarəti həyata keçirmək üçün tətbiq olunan üsulların təhlili həyata keçirilib, eləcə də hidroakustik qurğular şərh edilib.

Təhlil nəticəsində müəyyən edilib ki, nəzarət və diaqnostika üçün tətbiq edilən hidroakustik qurğular çətin şəraitdə istismar olunan sualtın boru kəmərlərində baş verən problemləri, eləcə də, çox kiçik sızmaları operativ aşkar etməyə imkan verir.

### **Açar sözlər**

Neft və qaz nəqli, sualtı boru kəmərləri, mürəkkəbləşmə, diaqnostika üsulu, neft sızmaları, hidroakustik qurğu.

Azərbaycan artıq dünyada karbohidrogen ixrac edən bir ölkəyə çevrildiyi, ölkəmizin yanacaq-enerji kompleksində neftin və qazın xüsusi çəkisinin xeyli artdığı bir dövrdə onların nəqlini həyata keçirən boru kəmərləri sisteminin etibarlı və ətraf mühitin