

UOT: 662.613

QAZLARIN HAZIRLANMASI PROSESİNDƏ TULLANTI SULARININ UTILİZASIYASI

H.Q. İSMAYILOVA¹⁺, Y.Z. ƏLƏKBƏROV²

Məqalədə təbii qazların yığılması və nəqlə hazırlanması zamanı ətraf mühitə atılan aqressiv lay sularının utilizasiya məsələlərinə baxılmışdır. Qazların hazırlanması prosesində ətraf mühitə atılan tullantı sularından antihidrat inhibitoru kimi istifadə edilməsinin mümkünlüyü göstərilmişdir. Belə ki, müəyyən edilmişdir ki, hidrat əmələgəlməyə qarşı istifadə olunan metanolun həmin sularla qarışığından istifadə olunması hidratların yaranmasının qarşısını daha səmərəli şəkildə almağa imkan verir. Məsələn, aparılan laboratoriya sınaqları nəticəsində aşkar edilmişdir ki, ümumi minerallığı 300 q/l olan metanolun sulu məhlulunun regenerasiya kalonun kub məhsulu daha aşağı donma temperaturuna malik olduğu üçün lay suyuna nisbətən hidrat əmələgəlmə temperaturunu azaltmaq dərəcəsi daha çoxdur.

Təklif olunan kompozit sistemin (metanol və tullantı su qarışığı) tətbiqi bir tərəfdən yüksək minerallıq dərəcəsinə malik olan tullantı sularının antihidrat inhibitoru kimi istifadə edilməsi hesabına ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını alır, digər tərəfdən tullantısız texnologiya yaratmaqla metanolun xüsusi sərfini xeyli azaldır.

Açar sözlər: təbii qazlar, separasiya, tullantı sular, utilizasiya, metanol, kompozit sistem.

Giriş. Qazların hazırlanması prosesində ətraf mühitə yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik çirklənmiş lay suları atılır. Su mənbələrinin yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik lay suları ilə çirklənməsi nəticəsində kənd təsərrüfatına və balıqçılıq təsərrüfatına böyük ziyan vurulur. Çirklənmə nəticəsində torpaqda karbon və azot arasındakı nisbət kəskin artır, bu da torpağın azot rejimini pisləşdirir.

Bəzi qaz-kondensat yataqlarında qazdan separasiya olunmuş lay suları yenidən qonşu su laylarına vurulur. Qaz-kondensat yataqlarının bu cür rejimdə istismarı zamanı yerin təkinin ekoloji tarazlığının pozulması üçün şərait yaranır. Yerin təkinin ekoloji tarazlığının pozulması ən çox sulfatbərpaedici bakteriyaların yayılması ilə əlaqədardır. Quyulara vurulan suyun tərkibində müxtəlif mikrofloranın olması layın yeni mikroorqanizmlərlə zənginləşməsinə şərait yaradır.

Məlum olduğu kimi lay sularının tərkibində kifayət qədər çirkləndirici maddələr (neft, kondensat, metanol, qlikol və s.) olur. Ona görə onlar nəinki yerin təkini və torpağı çirkləndirir, həmçinin yeraltı və səth sularının keyfiyyətini pisləşdirir. Bu zaman təbiətdə təmiz su ehtiyatı azalır, ekoloji tarazlıq kəskin pozulur. Bu cür çirklənmələrin səbəbi aşağıdakılar ola bilər:

- lay sularının ətrafa axması və duzların, karbohidrogen qalıqlarının, kimyəvi reagentlərin içməli su laylarına düşməsi;

- yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik suların dərin qatlarda yerləşən içməli su laylarına qarışması. Bundan başqa, qazın hazırlanması prosesində parafin və duz çökmələrinə qarşı müxtəlif səthi-aktiv maddələr (SAM) tətbiq olunur. SAM hətta kiçik dozalarda belə su hövzələrinin sakinlərinə və bitki aləminə məhvedici təsir göstərir. SAM-ların ekoloji təsirləri onların aşağıdakı spesifik xassələri ilə əlaqədardır: turşuların, qələvilərin, duzların kimyəvi təsirinə qarşı yüksək davamlılığı, fazaların sərhəddində səthi gərilməni kəskin azaltmaq qabiliyyəti, müxtəlif səthlərdə adsorbsiya olunma, davamlı emulsiya və köpük əmələ gətirmə və nisbətən yavaş oksidləşmə qabiliyyəti [1, 2].

¹ Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

² Neftin, Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya Elmi-Tədqiqat İnstitutu

+ Ismayilova Hajar Gafar, E-mail: hecer.ismayilova77@gmail.com

Məsələnin qoyuluşu. Qazın yığılması və hazırlanması prosesində sistemə vurulan SAM-lar hasil olan lay sularının tərkibində separatorlarda ayrılaraq ətraf mühitə atılır və onun intensiv çirklənməsinə səbəb olur.

Qazın hazırlanması prosesində hidrat əmələ gəlmənin qarşısını almaq üçün metanol və digər kimyəvi maddələrdən istifadə olunur. Qaz axınına vurulan bu inhibitorlar suda, karbohidrogen kondensatda və qazda həll olaraq sistemdə paylanır. Metanolun qaz-maye sistemində həll olması üzrə aparılan tədqiqat işlərinin [4] nəticəsi göstərmişdir ki, onun əsas hissəsi (50%) lay sularında həll olaraq ətraf mühitə atılır. Bu da canlı orqanizmlər və bitki aləmi üçün böyük təhlükə törədir. Ona görə ətraf mühitə atılan yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik suların utilizasiyası məsələsi ciddi ekoloji problemlərdən biridir.

Məlumdur ki, metanolun lay suyu ilə qarışığı hidrat əmələ gəlmənin qarşısını səmərəli olaraq almaq xassəsinə malikdir [1, 3, 4]. Lakin quyulardan hasil olan lay sularının tərkibində müxtəlif mexaniki qarışıqlar olur və onlar borularda, siyirtmələrdə və s. çökə bilər. Ona görə hidrat inhibitoru kimi metanolun yüksək minerallıqlı lay suyu ilə məhlulunun regenerasiya qurğusunda emalından sonra kalonun kub məhsulundan istifadə edilməsi daha məqsədəuyğun olardı. Belə ki, regenerasiya kalonunun kubundan çıxarılan suların minerallıq dərəcəsi separatorlarda ayrılan lay sularının minerallıq dərəcəsiindən daha yüksək olur. Bu isə hidrat əmələgəlmənin tarazlıq temperaturunun azaldılması nöqteyi-nəzərdən əsas amillərdən biridir.

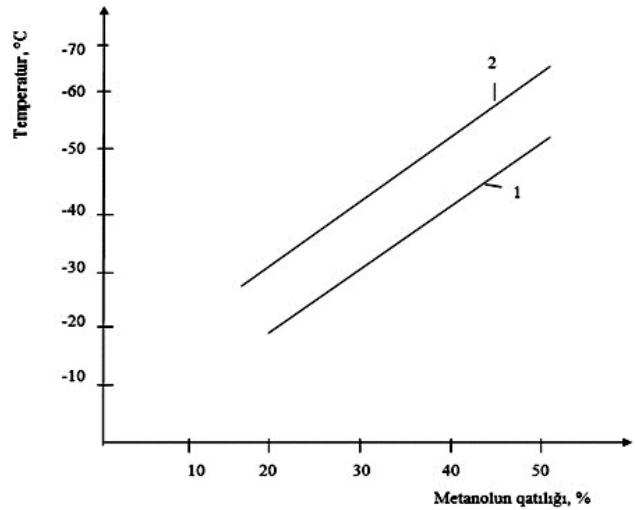
Məsələnin həlli və nəticələrin işlənməsi. Tullantı suların metanol ilə qarışığından ibarət kompozisiyanın antihidrat inhibitoru kimi səmərəliliyini öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqatın metodikası aşağıdakılardan ibarət olmuşdur: ümumi minerallıq dərəcəsi 300 q/l olan su ilə metanolun 10, 20, 30, 40, 50 % qatılıqlı məhlulu hazırlanaraq hidrat kamerasına yerləşdirilmişdir. Hidrat kamerası pleksiqlasdan hazırlanmış yüksək təzyiqli qabdır. Sonra hidrat kamerasına tədqiq olunan təbii qaz verilmişdir. Məhlulu soyutmaq üçün hidrat kamerasının köynəklərinə soyuducu agent verilmişdir. Qaz-maye sistemində hidrat əmələgəlməsi vizual olaraq müşahidə edilmişdir. İlk hidrat kristalları əmələ gələn zaman temperatur və təzyiq qeyd edilmişdir. Bu göstəricilər hidrat əmələgəlmə şəraitinə uyğundur.

Müqayisə üçün tədqiqat işləri ümumi minerallığı 210 q/l olan lay sularının iştirakı ilə aparılmışdır. Tədqiqat işlərinin nəticələri şəkil 1-də göstərilib.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi ümumi minerallığı 300 q/l olan regenerasiya kalonunun kub məhsulu daha aşağı donma temperaturuna malikdir və təbii ki, lay suyuna nisbətən hidrat əmələ gəlmə temperaturunu azaltmaq dərəcəsi daha yüksəkdir. Məsələn, metanolun kalonunun kub məhsulu ilə 30 % -li məhlulunun donma temperaturu mənfi 50 °C təşkil etdiyi halda, lay suyu ilə mənfi 44 °C təşkil edir. Deməli, bu məhlullar hidrat əmələgəlmə temperaturunu uyğun olaraq 27 °C və 22 °C azaldır.

Məlumdur ki, metanolu mineralizasiyalı suya daxil etdikdə məhluldan duzlar ayrılır. Minerallaşmış məhlullardan duzların çökmə şəraitini öyrənmək üzrə aparılan tədqiqat işlərinin [4] nəticəsi göstərmişdir ki, metanolun 50 % qatılığına qədər duzların ayrılaraq çökməsi müşahidə olunmur.

Aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən hidrat əmələgəlmənin qarşısını almaq üçün 70 % yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik su və 30 % metanoldan ibarət kompozisiya tərəfimizdən təklif olunmuşdur. Təklif olunan bu yeni kompozisiya sənaye-təcrübə miqyasında 13 quyuda sınaqdan keçirilmişdir.

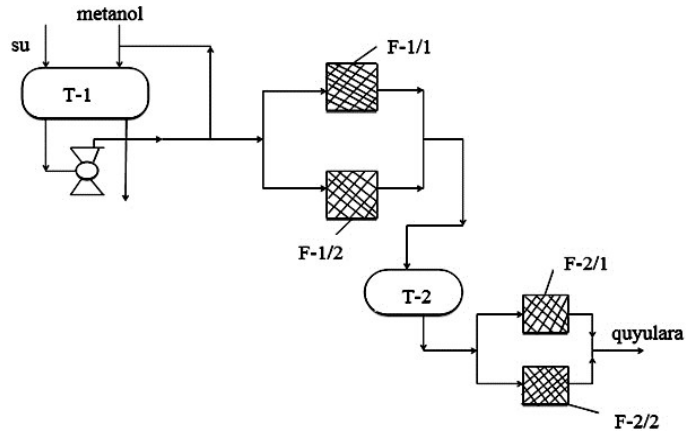


Şəkil 1. Metanolun qatılığından asılı olaraq məhlulun donma temperaturu

1-ümmi minerallığı 210 q/l olan lay suyu;

2-ümmi minerallığı 300 q/l olan su (kalonun kubu)

Kompozisiyanın hazırlanması üçün ilkin xammal olaraq ümumi minerallığı 300 q/l olan və regenerasiya kalonunun kubundan götürülən tullantı suyundan istifadə edilmişdir. Kompozisiyanın hazırlanması və sistemə vurulması sxemi şəkil 2-də göstərilib. Kompozisiyada metanolun qatılığı 30 % təşkil edir. Sınaq işləri aşağıdakı metodika üzrə aparılmışdır. Regenerasiya kalonunun kubundan götürülən yüksək mineralizasiyalı su işçi məhlulun hazırlanması üçün T-1 tutumuna daxil olur. Tutuma, həmçinin tələb olunan miqdarda metanol əlavə edilərək qarışdırılır. Qarışdırılma o vaxta qədər davam edir ki, tutumun müxtəlif səviyyələrindən götürülən nümunələrdə metanolun qatılığı və məhlulun duzluluq tərkibi eyni olur. Kompozisiyanın hazırlanması prosesi ətraf mühitin temperaturunda və atmosfer təzyiqində həyata keçirilir.



Şəkil 2. Kompozisiyanın hazırlanması və sistemə vurulması sxemi

T-1 tutumunda hazırlanmış 30 % -li “metanol+su” kompozisiyası F-1/1,2 filtrlərindən keçərək T-2 sərf tutumuna daxil olur. Sonra dozlaşdırıcı nasosun vəsiti ilə F-2/1,2 filtrlərini keçərək ayrı-ayrı xətlərlə sistemə vurulur. Kompozisiyanın xüsusi sərfi 4l/1000 m³ təşkil edir.

Quyuların və qaz hazırlama qurğularının parametrlərinə nəzarət edilmişdir. 15 gün ərzində iş zamanı quyuların və alçaq temperaturlu separasiya qurğularının texnoloji rejimində heç bir yayınma və rejimin pozulma halları müşahidə edilməmişdir. Bundan sonra kompozisiyada metanolun qatılığını 20%-ə qədər, kompozisiyanın sərfini isə 3 l/1000 m³-ə qədər tədricən azaltmağa başlanılmışdır. Kompozisiyanın orta gündəlik sərfi 9,77 m³, xüsusi sərf norması 3,25 l/1000 m³ təşkil etmişdir.

Təmiz metanola görə sərf 1,06 l/1000 m³ və ya 0,847kq/1000 m³ olmuşdur. Sınaq işləri zamanı texnoloji parametrlərdən başqa həmçinin metanolun qaz ilə itkisi təyin edilmişdir. Kompozisiyada metanolun orta qatılığı 30 % təşkil etmişdir. Yeni kompozisiya ilə 5,8 milyard m³ qaz emal edilmişdir. Sınaq işlərinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Kompozisiyanın sınaq işlərinin nəticələri

Məhsuldarlıq, mln m ³ /sut	I pillə		II pillə		Metanolun sərfi, kq/1000m ³		Qaz ilə metanol itkisi, kq/1000m ³			
	P, MPa	t, °C	P, MPa	t, °C	Təmiz metanol ilə qazın emalı zamanı	Kompozisiya ilə emal zamanı	Təmiz metanol		kompozisiya	
							I pillə	II pillə	I pillə	II pillə
15	6,3	0,2	5,5	-11	1,21	0,85	0,19	0,41	0,1	0,38
15	7,0	-1	5,5	-9	1,18	0,87	0,208	0,39	0,15	0,36
15,5	7,5	-0,5	5,6	-11	1,24	0,89	0,17	0,415	0,14	0,40
15,5	6,3	+2	5,7	-10	1,38	0,9	0,182	0,395	0,16	0,35
16	7,0	+4	5,4	-12	1,4	1,0	0,126	0,420	0,1	0,37
16	7,5	+5	5,5	-8	1,2	0,94	0,20	0,406	0,17	0,36
15	7,3	-1	5,3	-11	1,3	0,8	0,196	0,44	0,15	0,41
15,5	7,2	+3	5,4	-9	1,35	0,81	0,201	0,45	0,18	0,43
16	6,9	+5	5,3	-6	1,41	0,9	0,25	0,44	0,2	0,40

Cədvəldən görüldüyü kimi, hidrat əmələgəlmənin qarşısını almaq üçün təmiz metanolun əvəzinə təklif olunan kompozisiyanın istifadə edilməsi metanolun sərf normasını 30% azaltmağa, həmçinin onun qaz ilə itkisini xeyli azaltmağa imkan verir.

Kompozisiyanın sınağı vaxtı quyularda və şleyflərdə hidrat əmələgəlmə, hasilatın azalması, separatorların iş rejimlərinin pozulması halları müşahidə edilməmişdir. Kompozisiyanın quyulara vurulma xətlərində quraşdırılan filtrlərdə duz çöküntüləri aşkar edilməmişdir.

Təklif olunan yeni kompozisiyanın avadanlıqların korroziyasına təsirini öyrənmək üçün şleyflərdə metal nümunələr quraşdırılmışdır. Bu nümunələrin yoxlanılması göstərmişdir ki, kompozisiya korroziya yaratmır.

Nəticə. Aparılan sənaye-sınaq işlərinin nəticəsi göstərmişdir ki, təklif olunan “yüksək minerallıq dərəcəli “su+metanol” kompozisiyası, hansı ki, 70 % su və 30 % metanoldan ibarətdir, hidrat əmələgəlmənin qarşısını almaq üçün səmərəli inhibitor kimi istifadə edilə bilər.

Beləliklə, yüksək minerallıq dərəcəsinə malik tullantı sularının antihidrat inhibitoru kimi istifadə edilməsi bir tərəfdən onların utilizasiyası nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almağa, digər tərəfdən tullantısız texnologiya yaratmaqla qiymətli xammal olan metanolun sərf normasını və sonuncunun qaz ilə itkisini xeyli azaltmağa da imkan yaratmış olur.

REFERENCES

1. **Makoqon Y.F.** Qazoviyə qidratı, preduprejdenie ix obrazovaniya i ispolzovanie. – M. Nedra, 1985, s.15-45
2. **Əliyeva F.X., Sadıxova L.R., Quliyev C.A., Əcəmov K.Y., Hüseynova E.A.** Neft karbohidrogenləri ilə Xəzər dənizinin dib çöküntüsünün çirklənməsinin ekoloji monitorinqi // *Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri*, Bakı 2019, cild 11, № 4, səh.116-124
3. **Buxqalter E.B.** Metanol i eqo ispolzovanie v qazovoy promishlennosti. – M. Nedra, 1986, 238s.
4. **Alekberov Y.Z.** Opit ispolzovanie metanola pri promislovoy obrabotke qaza i borba s eqo poteryami. – M., 1986,30 s.

УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ГАЗОВ

Х.Г. ИСМАЙЛОВА, Ю.З. АЛЕКПЕРОВ

В статье рассмотрен вопрос об утилизации пластовых вод, выбрасываемых в окружающую среду при подготовке и транспортировке природных газов. Известно, что минерализованная пластовая вода имеет способность снижать температуру при гидратообразовании природных газов. Установлено, что смесь метанола с высокоминерализованной водой способна более эффективно предотвратить образование гидратов.

Проведенные лабораторные исследования показали, что минерализованная вода с куба ректификационной колонны с общей минерализацией 300 г/л имеет более низкую температуру замерзания, чем пластовая вода с сепараторов установки комплексной подготовки газа, поэтому более эффективно снижает равновесную температуру гидратообразования.

Применение предложенной композиции (метанол + минерализованная вода) позволяет, с одной стороны, предотвратить загрязнение окружающей среды, с другой – значительно сокращает расхода метанола.

Ключевые слова: природный газ, сепарация, сточные воды, утилизация, метанол, комбинированная система.

UTILIZATION OF WASTEWATER IN GAS PREPARATION PROCESSES.

H.G. ISMAYILOVA, Y.Z. ALEKBEROV

The article examines the issue of utilization of formation water released into the environment during the preparation and transportation of natural gases. It is known that mineralized formation water has the ability to lower the temperature of hydrate formation of natural gases. It was found that a mixture of methanol with highly mineralized water is able to more effectively prevent the formation of hydrates.

Laboratory studies have shown that the mineralized water from the rectification column cube with a total mineralization of 300 g / l has a lower freezing point than the formation water from the separators of the complex gas treatment plant. Therefore, they more effectively reduce the equilibrium temperature of hydrate formation.

The use of the proposed composition (methanol + mineralized water) allows, on the one hand, to prevent environmental pollution, on the other hand, significantly reduces the consumption of methanol.

Key words: natural gas, separation, wastewater, utilization, methanol, composite system.

<i>Redaksiyaya daxil olub:</i>	14.05.2020
<i>Tamamlama işlərindən sonra:</i>	30.11.2020
<i>Nəşrə qəbul edilib:</i>	03.12.2020