

Ekoloji təmiz texnologiyalar əsasında qazma məhlulları xassələrinin tənzimlənməsinin tədqiqi

R.M. Zeynalov, t.ü.f.d.¹, C.X. İbrahimli²,
E.A. Kazimov, t.e.d.¹, N.M. Əliyev, t.e.n.¹,
Ş.M. Xudiyeva¹, Ü.E. Xəlilova¹

¹Neftqazəlmətdiqatlayihə" İnstitutu,

²"Kompleks Qazma İşləri" Trest

Açar sözlər: qazma məhlulu, "yaşıl" texnologiya, nar qabığı, reagent, reologiya.

DOI.10.37474/0365-8554/2023-3-59-62

e-mail: Rustam.Zeynalov@socar.az

Исследование регулирования свойств буровых растворов на основе экологически чистых технологий

P.M. Зейналов, д.ф.т.н.¹, Дж.Х. Ибрагимли², Э.А. Казымов, д.т.н.¹, Н.М. Алиев, к.т.н.¹, Ш.М. Худиева¹, У.Э. Халилова¹

¹НИПИнефтегаз,

²Трест "Комплексные буровые работы"

Ключевые слова: буровой раствор, "зеленая" технология, кожура граната, реагент, реология.

Химические реагенты, материалы и приготовленные на их основе буровые растворы, применяемые при бурении нефтяных и газовых скважин, оказывают существенное влияние на технико-экономические показатели строительства скважин. Кроме того, в современную эпоху инновационных технологий, реализуемых в отношении буровых растворов, учет факторов окружающей среды также чрезвычайно важен и определяет наиболее важные направления исследований. При этом немаловажное значение имеет минимизация воздействия буровых растворов и частиц горных пород, транспортируемых с глубин, на окружающую среду.

На примере реагента "Абшерон", производимого в нашей стране на основе принципов "зеленых технологий" и результатов экспериментальных исследований, в статье были рассмотрены возможности его использования в процессе бурения.

Таким образом, проведенными научно-исследовательскими работами и внедрением полученных результатов в производство выявлены преимущества "зеленых технологий", определены перспективы развития этого направления и в дальнейшем.

Neft və qaz quyularının qazılması zamanı istifadə olunan kimyəvi reagentlər, materiallar və onların əsasında hazırlanan qazma məhlulları quyu tikintisinin texniki-iqtisadi göstəricilərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Həmçinin qazma məhlulları ilə bağlı həyata keçirilən inno-

The study of regulation of characteristics of drilling mud on the green technologies

R.M. Zeynalov, PhD in Tech. Sc.¹, J.Kh. Ibrahimli², E.A. Kazimov, Dr. in Tech. Sc.¹, N.M. Aliyev, Cand. in Tech. Sc.¹, Sh.M. Khudiyeva¹, U.E. Khalilova¹

¹"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

²"Complex Drilling Works" Trust

Keywords: drilling mud, "green" technology, pomegranate peel, reagent, rheology.

The chemical agents, materials and drilling mud types developed on them and applied in the drilling of oil and gas wells significantly affect the technical-economic parameters of well construction. Moreover, in the time of the innovative technologies implemented in the context of the drilling mud, the consideration of the environmental aspects is crucially important and defines the most significant research areas as well. Therefore, the minimization of the impact of the drilling mud types and the particles of subsurface rocks transported from the depth on the environment is of no small interest.

In the context of "Absheron" agent developed in our country based on the "green technologies", the perspectives of its employment in the drilling process according to the results of the experimental studies are reviewed in the paper.

Thus, due to the scientific-research surveys conducted and the introduction of the results obtained in the production, the advantages of the "green technologies" have been identified, the perspectives of the further development of this trend specified as well.

vativ texnologiyaların müasir dövründə ekoloji amillərin nəzərə alınması da olduqca vacibdir və ən mühüm tədqiqat istiqamətlərini müəyyən edir. Eyni zamanda qazma məhlullarının və dərinliklərdən nəql olunan süxur hissəciklərinin ətraf mühitə göstərdiyi təsirin, mövcud risklərinin minimuma

endirilməsi də böyük əhəmiyyətə malikdir.

Müxtəlif şirkətlər tərəfindən dünya bazarına 1800-dən çox kimyəvi reagent və material idxal olunur. Tədarüklərin həcminə görə "Baroid" (140 adda), "Baker Hughes" (132), "M-I SWACO" (118), "Tetra" (83), "Lamberti" (62), "Avaspa" (103) və s. kimi şirkətlərin məhsulları bir daha onu sübut edir ki, ayrı-ayrı komponentlərin istehsalına və qazma məhlullarının tərkibində istifadəsinə böyük zərurət var. Təchizat nomenklaturasının strukturunda təxminən 30 həcm % molekulyar birləşmələrin payına düşür. Materialların tədarük və istehsalının payında isə gillər, ağırlaşdırıcılar, kolmatantlar, sürtkü yağları üstünlük təşkil edir (70 %-ə qədər) [1].

Elm və texnikanın müasir inkişaf mərhələsində kimyəvi reagentlərin ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılması məqsədilə "yaşıl texnologiyaların" işlənməsi, tədqiqi və istifadəsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Xüsusilə, bitki mənşəli xammallar əsasında texnologiyaların işlənməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, xarici və milli kadrlarımızın apardıqları elmi-tədqiqat işlərinin əsasında bir sıra texnoloji həllərin ərşəyə gəlməsinə nail olunmuşdur.

Belə ki, Amerika Neft İnstitutunun mütəxəssisləri kvebraxo və evkalipt ağaclarının ekstraktları əsasında qazma məhlulları üçün stabilizədirici reagentləri ixtira etmişlər. Müvafiq reagentlər öz tərkiblərində 60–70 % pirokataxin karbohidrogeninə malikdir.

Yosunlar əsasında stabilizədirici reagentlərin işlənilməsinə nail olmuş, palıd və şabalıd ekstraktları əsasında yüksək səmərəliyə malik olan reagentlər ixtira olunmuşdur [2]. Bu reagentlər uzun illər ərzində su əsaslı qazma məhlullarının reoloji göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün istifadə olunmuşdur.

Tədqirəliyə haldır ki, Azərbaycan alimləri bitki mənşəli reagentlərin işlənməsi sahəsində ən öndə gedən mütəxəssislərdən olmuşlar. Xüsusilə, Ə. Misgərli məktəbinin nailiyyətləri buna əyay

ni misal ola bilər. Azərbaycanda yetişdirilən nar plantasiyalarından toplanılan və emal müəssisələrində cəmləşdirilən nar qabığının əsasında istehsal olunan məhsulu xüsusi olaraq vurğulamaq olar. Göyçay, Yevlax və Xaldan ərazilərində yetişdirilən nar qabığının yüksək tanin birləşmələri ilə zəngin olması müəyyən edilmişdir.

Ə. Misgərlinin ən böyük xidmətlərindən biri də ondan ibarət olmuşdur ki, onun tərəfindən nar qabığı, tütün və pambıq qozalarında mövcud olan tərkiblərin bioloji xüsusiyyətləri dərindən öyrənilmişdir (cədvəl 1) [3].

"Neftqazəlmütədqiqatlayihə" İnstitutunun mütəxəssisləri tərəfindən isə nar qabığı əsasında "Abşeron-2T", TR-3 və TR-5 kimi reagentlərin ixtirasına nail olunmuşdur [4–6].

Ölkəmizdə istehsal olunan bitki mənşəli "Abşeron" reagentinin tədqiqi həyata keçirilmişdir. Bu məqsədlə eksperimental tədqiqatlarının aparılması üçün aşağıdakı komponentlər tələb olunur: bentonit gili, dəniz suyu, kaustik soda, köpüksöndürən.

Avadanlıqlar: yuxarı ötürücülü gilqarışdırıcı, ölçü stəkanı, Offite-900 viskozimetri, Fann filtr-pressi.

"Abşeron" reagentinin texniki göstəriciləri aşağıda verilib:

rəng.....tünd qəhvəyi;
sıxlıq.....1630 kq/m³;
nəmlilik.....8 %;
90 mkq kiçik hissəciklər.....92 %;
1 %-li sulu məhlulda pH.....9

846 sm³ dəniz suyuna 174 q bentonit gili əlavə olunmalı və 4–5 saat ərzində yuxarı ötürücü gilqarışdırıcısında 450 dövr/dəq. sürətlə intensiv qarışdırılmalıdır. Hazırlanmış suspenziya 16 saat ərzində saxlanılmalıdır.

Hazırlanmış 1000 su³ gil suspenziyasına 100 sm³ tərkibində 10 q "Abşeron" reagenti, 1 q kaustik soda və 3.5 sm³ tributilfosfat olan sulu məhlul əlavə olunmalıdır.

Cədvəl 1

Bitki	Nəmlilik, %	Kül, %	Ümumi turşuluq, 0.1 n NaOH ml	Ümumi şəkər, %	Reduksiya edilmiş şəkər, %	Ümumi azot, %	Azot zülal, %	Zülal (N=2,6)	Xam lif, %	Nikotin, %	Aşılacaq maddə, %	Ortopolifenollar, %	Azotsuz maddələr, %
Tütün	6.45	7.5	1.85	3.6	2.86	1.73	1.34	8.3	–	1.86	–	1.3	45.6
Nar	8.5	6.05	2.15	–	–	1.34	1.26	7.8	14.7	–	29.6	–	42.1
Pambıq	10.3	3.9	3.2	–	–	1.45	1.39	8.7	31.5	–	2	–	53.9

Bu əlavələrdən sonra məhlul yuxarı ötürücülü qarışdırıcıda, 450 dövr/dəq. sürətlə 10 dəq. ərzində qarışdırılmalıdır. Bundan sonra qeyd edilən Offite – 900 viskozimetridə reoloji göstəricilər, Fann filtr pressində isə suvermə göstəricisi ölçülməlidir. Alınan nəticələr ilkin suspenziya ilə müqayisə olunur.

İstehsalatda tətbiq

"Pirallahi" sahəsindəki 1298 №-li quyuda "Abşeron" reagentinin quyu şəraitində tətbiq edilməklə sınağı və reagentin səmərəliliyi tədqiq edilmişdir.

1298 №-li istismar quyusu maili istiqamətləndirilmiş qazma üsulu ilə 200 m dərinliyə qədər şaquli, 400 m-də 11 m, 630 m-də 50 m inhirafı və 109° maqnit azimut ilə (coğrafi azimut 115°) 650 m dərinliyə layihələndirilmişdir.

Quyunun layihə üzrə konstruksiyası və qazma məhlulunun parametrləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Quyuy konstruksiyası			Qazma məhlulunun sıxlığı, kq/m ³
Dərinlik, m	Kəmərin diametri, mm	H _z , m	
20	508	Vurulma	1150 - 1200
200	339.7	200	
350	245	350	1200 - 1220
650	168.3	650	1220 - 1240

Quyuda qazma məhlulunun strukturunu yaratmaq və özlüklüyünü nizamlamaq (durulaşdırıcı qismində) üçün "Abşeron" reagentindən istifadə edilmiş, qazma işlərinə 10.10.2022-ci il tarixində başlanılmışdır.

Qazma işləri 200 m dərinliyədək sıxlığı 1150–1160 kq/m³ olan qazma məhlulunda, üç şaroşkalı 444.5 mm balta ilə aparılmışdır. 339.7 mm-lik konduktor kəməri 200 m dərinliyə endirilmiş, kəmərarxası quyu ağzınadək sementlənmişdir. Quyunun təsdiq olunmuş layihə – smeta sənədində əsasən aralıq kəmərinin yeri (200–380 m intervalı) su əsaslı qazma məhlulu ilə, üç şaroşkalı və PDC tipli 311.1 mm baltalarla, MWD (inklinometr) telemetriya avadanlığı ilə qazılması davam etdirilmişdir. 244.5 mm-lik aralıq kəməri inşa aktında 350 m nəzərdə tutulduğu halda, geofiziki ölçmə işlərinin nəticəsinə əsasən 380 m dərinliyə endirilmiş, kəmərarxası quyu ağzınadək sementlənmişdir. Elektrotermometriya ölçü işinə əsasən kəmərarxasında sementin qalxma hündürlüyü 380 m qeyd edilmişdir. Mütləmədi surətdə quyu şəraitində qazma məhlulunun reoloji parametrləri ölç

Cədvəl 3

	pH	Gil qabığı, mm	Sürtünmə	Suvermə, sm ³ /30 dəq.	Dinamik sürüşmə gərginliyi, dPa	Effektiv özlülük, mPa·s	Plastik özlülük, mPa·s	Statik sürüşmə gərginliyi, dPa	Şərti özlülük, s	Sıxlıq, kq/m ³	Əlavənin miqdarı, %	Məhlul
	7.5	1.5	0.1763	13	141	32.5	9	138/150	100	1045	–	Şirin su əsaslı gil suspenziyası
	9	1.5	0.1944	12	33	12.5	7	45/66	28	1046	10	№ 1+10 %-li Abşeron
	7	4	0.1763	19	156	38	12	165/204	120	1156	–	Dəniz suyu əsaslı gil suspenziyası
	7.5	4	0.1584	18	75	22.5	10	75/87	30	1139	10	№ 3+10 %-li Abşeron
	8	1	0.1228	5	54	30	21	27/60	47	1266	–	21.10.2022-ci il "Pirallahi" 1298 №-li quyudibi 380 m
	9	1	0.1584	3.6	27	25.5	21	12/39	38	1256	–	25.10.2022-ci il "Pirallahi" 1298 №-li quyudibi 460 m
	9	1	0.1584	2.3	54	36	27	6/33	60	1208	–	27.10.2022-ci il "Pirallahi" 1298 №-li quyudibi 530 m

çölmüş, layihədən kənarlaşmalar baş verməmişdir.

“Kompleks Qazma İşləri” Trestinin mütəxəssisləri ilə yanaşı “Neftqazelmütədqiqatlayihə” İnstitutunun əməkdaşları da, “Abşeron” reagentinin tətbiqi ilə əlaqədar birgə araşdırma və müşahidələr aparmışlar. Müxtəlif dərinliklərdən götürülmüş qazma məhlulu nümunələri tədqiq olunmuşdur. “Pirallahı” sahəsində qazılan 1298 №-li istismar quyusundan müxtəlif tarixlərdə götürülmüş “Abşeron” reagenti ilə işlənmiş qazma məhlulunun keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Tədqiqatların nəticələrinə görə “Abşeron” reagentinin qazma məhlulunun özlülüyünün və digər struktur – mexaniki göstəricilərini nizamlamaq üçün yararlı olması məhlulun stabil və 24 saat ərzində çöküntüsünün olmadığı müəyyən edilmişdir.

244.5 mm kəməndirilib arxası sementləndikdən sonra 215.9 mm balta ilə qazma kəmərinin aşağı hissəsi (QKAH) yığılmış, alət endirilmiş, sıxlığı 1220 kq/m³ olan qazma məhlulunda tıxac, əks klapan, sement daşı və başmaq qazıldıqdan sonra quyuda qazma işləri PDC 215.9 mm-lik balta və MWD (inklinometr) telemetriya avadanlığı ilə 650 m dərinliyə kimi aparılmışdır. Geofiziki ölçmə işlərinin nəticələrinə əsasən istismar kəmərinin 680 m-ə endirilməsi qərara alınmışdır. Həmin dərinliyə qədər qazma işi həyata keçirilmiş, qazma məhlulunun reoloji parametrləri nizamlanmış, QKAH quyuagzına qaldırılaraq, geofiziki ölçmə işləri həyata keçirilmişdir.

02.11.2022-ci il tarixində quyuya istismar

kəməri endirilmiş və sementlənmişdir.

İstismar kəməri endirilməzdən əvvəl qazma məhlulunun reoloji parametrləri ölçülmüş və aşağıdakı kimi olması müəyyən edilmişdir: sıxlıq 1170 kq/m³, şərti özlülük 44 s, SSG_{1/10} dəq. 12/52, suvermə 3.5 sm³/30 dəq., gil qabığının qalınlığı 0.8 mm, pH 9, bərk fraksiyanın miqdarı 1.5 %, qumun miqdarı 0.4 %.

“Pirallahı” sahəsində 1220 saylı meydançadan əvvəllər qazılmış üç quyuda istifadə olunmuş özlülüğü azaldan FXLS reagentinin miqdarı təhlil edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, FXLS reagenti quyuda orta hesabla 1 m üçün 3.6 kq, “Abşeron” reagenti isə faktiki olaraq quyuda 2.6 kq miqdarında istifadə olunmuşdur. 1298 №-li quyuda “Abşeron” reagentinin tətbiqindən FXLS-lə müqayisədə 1392 man. fərq (səmərə) əldə edilmişdir.

Nəticə

Aparılan laboratoriya və istehsalatda tətbiq işləri əsasında müəyyən olunmuşdur ki, bitki mənsəli “Abşeron” reagenti qazma məhlullarının reoloji göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün istifadə oluna bilər.

Kompleks tədqiqat işləri göstərmişdir ki, “Abşeron” reagenti xarici analoqu səviyyəsindədir.

“Yaşıl texnologiyalar”ın ekoloji və iqtisadi baxımdan üstünlükləri nəzərə alınmaqla bu istiqamətin gələcəkdə də inkişaf etdirilməsi məqsədmüvafiqdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Zeynalov R.M., Kazimov E.A., Əliyev N.M. Qazma məhlulları xassələrinin idarə olunma texnologiyası. – Bakı: “Mars Print”, 2021, 364 s.
2. Овчинников В.П., Аксенова Н.А. Буровые промывочные жидкости: учеб. пособие для вузов. – Тюмень: Изд-во “Нефтегазовый университет”, 2008, 309 с.
3. Мискарли А.К. Коллоидная химия промывочных глинистых суспензий. – Баку: Азернешр, 1963, 217 с.
4. Əfəndiyev Q.M., Əliyev N.M. Yerli tanın qələvi reagentinin qazma məhlulunun göstəricilərinə təsirinin tədqiqi // AzNGSDETLI-nin Elmi əsərləri, 2005, № 4, s. 97-105.
5. Pat. AZ I 2016 0077. Qazma məhlulunun kimyəvi işlənməsi üçün reagent / E.A. Kazimov, N.M. Əliyev, Ş.S. Bayramova, Ə.B. Süleymanov, 2013.
6. Пат. РФ №2567574. Способ приготовления реагента для химической обработки бурового раствора / Э.А. Казимов, Н.М. Алиев, Ш.С. Байрамова, А.Б. Сулейманов, 2015.

References

1. Zeynalov R.M., Kazimov E.A., Aliyev N.M. Gazma mehlullary khasselerinin idare olunma tekhnologiyasy. – Baki: “Mars Print”, 2021, 364 s.
2. Ovchinnikov V.P., Aksеноva N.A. Burovyte promyvochnye zhidkosti: ucheb. posobie dlya vuzov. – Tyumen': Izd-vo “Neftegazoviy universitet”, 2008, 309 s.
3. Miskarli A.K. Kolloidnaya khimiya promyvochnykh glinistykh suspenziy. – Baku: Azerneshr, 1963, 217 s.
4. Efendiyev G.M., Aliyev N.M. Yerli tanin gelevi reagentinin gazma mehlulunun gosterijilerine tesirinin tedgigi // AzNGSDETLI-nin Elmi eserleri, 2005, No 4, s. 97-105.
5. Pat. AZI 2016 0077. Gazma mehlulunun ishlenmesi uchun reagent / E.A. Kazimov, N.M. Aliyev, Sh.S. Bayramova, A.B. Suleymanov, 2013.
6. Pat. RF No 2567574. Sposob prigotovleniya reagenta dlya khimicheskoy obrabotki burovogo rastvora / Kazimov E.A., Aliyev N.M., Bayramova Sh.S., Suleymanov A.B., 2015.