

Investigation of the Effect of the Solution Diesel-Alkaline Waste in Water on the Process of Capillary Impregnation

H.G. Hacıyev¹, N.A. Valiyev²

¹*Research Institute Geotechnological problems of oil, gas and chemistry (D. Aliyeva 126, Baku, AZ1010, Azerbaijan)*

²*State Oil Company of the Republic of Azerbaijan, SOCAR (H. Zardabi, 88A, Baku, AZ1122, Azerbaijan)*

For correspondence:

Hacıyev Hacı / e-mail: hacan.hacisoy@gmail.com

Abstract

The article studies of the effect of diesel-alkaline waste in water on the process of capillary impregnation. In this regard, a number of experiments are carried out in laboratory conditions on a special installation. Inside the installation, the effect of capillary forces on the capillary impregnation process is investigated by creating a porous medium from various fractions of sand and clay. It is established that a one percent solution of DCO in water retains its surface-active property and it is advisable to use it in capillary impregnation processes. It is also shown that the proposed solution, acting on the swelling of clay, reduces it and sufficiently increases the compression ratio of oil.

Keywords: porous medium, permeability, compression ratio, layer, capillary pressure, experimental setup.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_04_60_69

Received 10.02.2023

Revised 15.12.2023

Accepted 20.12.2023

For citation:

Hacıyev H.G., Valiyev N.A.

[Investigation of the Effect of the Solution Diesel-Alkaline Waste in Water on the Process of Capillary Impregnation]

Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2023, vol. 15, no. 4, pp. 60-69 (in Azerbaijani)

Dizel-qələvi tullantısının suda məhlulunun kapilyar hopma prosesinə təsirinin tədqiqi

H.Q. Hacıyev¹, N.A. Vəliyev²

¹*“Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya” ETİ (D. Əliyeva, 127, Bakı, AZ 1010, Azərbaycan)*

²*Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti, SOCAR (Neftçilər pr. 73, Bakı, AZ 1000, Azərbaycan)*

Yazışma üçün:

Hacıyev Hacan / e-mail: hacan.hacisoy@gmail.com

Xülasə

Məqalə dizel-qələvi tullantısının kapilyar hopma prosesinə təsirinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bununla əlaqədar, laboratoriya şəraitində, xüsusi qurğuda bir sıra eksperimentlər aparılmışdır. Qurğunun daxilində müxtəlif qum və gil fraksiyalarından məsaməli mühit yaradılaraq kapilyar qüvvələrin hopma prosesinə təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, DQT-nin suda bir faizli məhlulu səthi-fəal xassəsini özündə saxlayır və onun hopma proseslərində tətbiqi məqsəduyğundur. Həmçinin, göstərilmişdir ki, təklif edilən məhlul gilin şişməsinə təsir edərək onu azaldır və neftin sıxışdırılma əmsalını kifayət qədər artırır.

Açar sözlər: məsaməli mühit, keçiricilik, sıxışdırma əmsalı, lay, kapilyar təzyiq, eksperimental qurğu.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_04_60_69

УДК 622.276

Исследование влияния раствора дизельно-щелочного отхода в воде на процесс капиллярной пропитки

Г.К. Гаджиев¹, Н.А. Велиев²

¹*НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия» (ул. Д. Алиева, 127, Баку, 1010, Азербайджан)*

²*Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики, SOCAR (пр. Нефтяников, 73, Баку AZ 1000, Азербайджан)*

Для переписки:

Гаджиев Гаджан / e-mail: hacan.hacisoy@gmail.com

Аннотация

В статье исследуется влияние дизельно-щелочного отхода (ДЩО) в воде на процесс капиллярной пропитки. В лабораторных условиях на специальной установке был проведен ряд экспериментов. Было исследовано влияние капиллярных сил на процесс капиллярной пропитки путем создания внутри установки пористой среды из различных фракций песка и глины. Установлено, что однопроцентный раствор ДЩО в воде сохраняет свое поверхностно-активное свойство и целесообразно его применение в процессах капиллярной пропитки. Также было показано, что предлагаемый раствор, воздействуя на набухание глины, уменьшает ее и в достаточной мере увеличивает коэффициент сжатия нефти.

Ключевые слова: пористая среда, проницаемость, коэффициент сжатия, пласт, капиллярное давление, экспериментальная установка.

Giriş

Məlumdur ki, neftli məhsuldar laylar çox kiçik ölçülərə malik külli miqdarda məsəmə və kanallardan ibarətdir. Belə məsaməli kanallarda neft və su fazaları sərhəddində meniskdə qiyməti müəyyən hədd arasında dəyişən kapilyar təzyiq yaranır və inkişaf edir.

Kapilyar təzyiqlərin belə kiçik qiymətləri yataqların işlənməsi zamanı xarici təsirlər vasitəsilə yaradılan təzyiqlər fərqi ilə müqaisədə çox az görünə bilər. Lakin təcrübə göstərir ki, bu kapilyar hadisələr iki maye mühitin sərhəddində baş verən səthi gərilmə ilə əlaqədardır və belə hallarda maye səthinin əyriliyi nəticəsində səthi gərilmə qüvvəsinin səthə toxunan istiqamətdəki toplanan hesabına kapilyar təzyiq yaranır ki, onun da islatma və hopma proseslərinə təsiri kifayət qədərdir [1].

Lay şəraitində bu daxili kapilyar qüvvələr çox məhdud həcmli sahədə su-neft ayrıcında lokallaşmışdır və onların qradiyentləri xarici təsir vasitəsilə yaradılan qradiyentlərdən xeyli yüksək ola bilər. Bununla da layda neftin su ilə sıxışdırılmasında kapilyar qüvvələrin təsirinin böyük olduğu təsdiqlənir. Göründüyü kimi, sanki bu daxili qüvvələr layda iki qarışmayan mayenin süzülmə prosesini nəzarətdə saxlayır və layın bütün sulaşma göstəricilərinin cari və son qiymətlərini müəyyən edir. Ona görə də sulaşma və məhsuldar layların neftveriminin yüksəldilməsi proseslərində kapilyar hadisələrin rolunu aydınlaşdırmadan neft yataqlarının işlənməsinin səmərəliliyinin artırılmasını və tətbiq edilən texnologiyaların təkmilləşdirilməsini əsaslandırmaq düzgün deyildir.

Lay şəraitində və məsaməli mühitdə hopma zamanı qarışmayan mayələrin süzülmə proseslərində kapilyar qüvvələrin təsirinin vacib rolu haqqında bir çox müəlliflərin işləri məlumdur [2-6]. Bu müəlliflərin gəldiyi ümu-

mi qənaət ondan ibarətdir ki, laylardan nefti sıxışdırarkən həyata keçirilən sulaşma prosesi zamanı yüksək nəticənin əldə edilməməsinin başlıca səbəbi sıxışdıran və sıxışdırılan mayələrin bir-birinə qarışmamasıdır. Bunun da nəticəsində bu mayələr arasında ayırıcı səth yaranır və burada məlum kapilyar hadisələr baş verir.

Aparılan çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, laylarda baş verən mikrohəadisələri nəzərə almadan neftvermə məsələlərini öyrənmək səhv nəticələrin alınmasına gətirib çıxarır. Həmçinin, layların sulaşması zamanı kapilyar proseslər baş verən mühitin strukturunun və xarakteristikasının öyrənilməsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kapilyar hopma prosesi və ümumiyyətlə az isladan maye ilə çox isladan mayenin sıxışdırılması – bu proses ayrı-ayrı məsaməli kanallarda menisklərin birləşmiş şəkildə hərəkətini əks etdirir. Buna görə də məsaməli mühitin mikrostrukturunu düzgün təsəvvür etmədən kapilyar proseslərin rolunu aydınlaşdırmaq xeyli çətindir.

Eyni zamanda, qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilən işlərdə kapilyar hadisələr baş verən məsaməli mühiti təşkil edən qranulometrik tərkibin kapilyar hadisələrlə bağlı proseslərə təsirinə çox az diqqət yetirilmişdir.

İşin məqsədi

Laboratoriya şəraitində aparılan eksperimental tədqiqatlar nəticəsində dizel-qələvi tullantısının (DQT) suda məhlulunun kapilyar hopma prosesinə təsirinin öyrənilməsidir.

Məsələnin qoyuluşu

Kapilyar hadisələrin hopma proseslərinə təsirini öyrənmək məqsədilə bir sıra geniş miqyaslı eksperimental tədqiqat işləri aparıl-

mışdır. Yerinə yetirilən tədqiqat işlərinin gedişində iki istiqamətə xüsusi diqqət yetirilmişdir: birincisi – su+DQT qarışığının kapilyar hadisələrə təsiri öyrənilmiş, ikincisi – eksperimental tədqiqatlar xalis qumdan təşkil edilmiş məsaməli mühitlə yanaşı, paralel olaraq qumgil qarışığından təşkil olunmuş məsaməli mühitdə də aparılmışdır.

Eksperimental qurğunun yaradılması və tədqiqatların aparılması

Bunun üçün xüsusi, kifayət qədər sadə eksperimental qurğu hazırlanmış və onun daxilində müxtəlif fraksiyalardan təşkil olunmuş məsaməli mühit yaradılmışdır. Şəffaf pleksiqlas materialdan hazırlanmış eksperimental qurğunun şaquli kəsilişinin sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir.

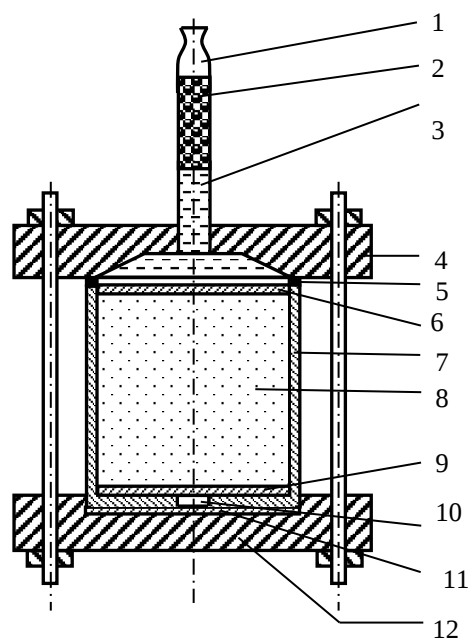
Eksperimental qurğu ölçü silindrindən (menzurkadan) 1, silindrik qabdan (nümunədən) 7, onun daxilində yerləşdirilmiş məsaməli mühitdən 8, sistemdə hermetikliyi təmin etmək üçün bir-birinə boltlar vasitəsilə kəp bağlanmış yuxarı 4 və aşağı 12 flənslərdən, yuxarı 6 və aşağı 9 şəffaf şaybalardan, rezin kipləşdiricilərdən 5,11, həmçinin məsaməli mühitin keçiriciliyini təyin etmək üçün dəlikdən 10 ibarətdir.

Eksperimentlərin aparılması üçün vacib şərtlərdən biri məsaməli mühitin hazırlanması və onun əsas parametrlərinin təyin edilməsidir. Bu məqsədlə, ümumən 8 ədəd məsaməli mühit nümunələri hazırlanmış, onların havaya və mayeyə görə keçiricilikləri, məsaməlilikləri və neftlədoyma kimi əsas parametrləri təyin edilmişdir.

Məsaməli mühit nümunələrinin yarısı (4 ədəd) təmiz kvars qumundan, qalan yarısı isə 80% kvars qumu + 20 % gil qarışığından hazırlanmışdır. Eyni zamanda 4 ədəd xarici dia-

metri silindrik qabın daxili diametrinə uyğun, keçiriciliyi silindrik qabın daxilindəki məsaməli mühitin keçiriciliyindən bir qədər kiçik, 2-3 mm qalınlığa malik, tərkibi qumgil materialından ibarət dairəvi qapaq hazırlanaraq tətbiq edilmişdir. Bu qapaqlardan istifadə edilməsi məsaməli mühitin daxilində, qapalı mühitdə gedən şişmə prosesinin eksperimentlərin nəticələrinə təsirinin öyrənilməsi məqsədi daşıyır.

Eksperimentlərin yarısı qapaqsız, digər yarısı isə qapaq tətbiq etməklə aparılmışdır. Nümunələrin ölçülərək təyin edilmiş parametrlərinin qiymətləri cədvəl 1-də verilmişdir.



- 1 – ölçü silindri; 2 – neft; 3 – su;
4 – yuxarı təbəqə flənsi;
5 – rezin bərkidici; 6 – yuxarı şəffaf şayba;
7 – silindrik qab; 8 – məsaməli mühit;
9 – aşağı şəffaf şayba; 10 – keçiriciliyi ölçmək üçün dəlik; 11 – rezin şayba;
12 – aşağı təbəqə flənsi.

Şəkil 1 – Eksperimental qurğunun şaquli kəsilişinin sxemi

Figure 1 – The scheme of vertical cutting of the experimental installation

Cədvəl 1 - Məsəməli mühitlərin əsas parametrlərinin göstəriciləri

Table 1 - The indicators of the main parameters of porous media

Kvars qumu				
№	Havaya görə keçiricilik, 10^{-12} m^2	Mayeyə görə keçiricilik, 10^{-12} m^2	Məsəməlilik, %	Neftlə doyma, sm^3
1	2.56	1.91	39.5	30.6
2	2.70	1.90	39.1	31.1
3	2.65	1.88	38.5	31.5
4	2.68	1.82	39.0	30.6
80 % kvars qumu + 20 % gil				
5	0.94	0.89	39.1	32.8
6	0.98	0.87	38.1	32.5
7	1.09	0.95	42.8	31.9
8	1.02	0.94	41.9	32.2

Cədvəl 1-in məlumatlarından görünür ki, silindrik qabın və məsəməli mühiti təşkil edən kvars qumunun həcmələrinin eyni olmasına baxmayaraq təmiz kvars qumundan hazırlanmış nümunələrin mayeyə görə keçiriciliyi onların havaya görə keçiriciliyindən 25–30 % azdır, lakin məsəməlilik və neftlədoyma parametrləri demək olar ki, eynidir.

80% kvars qumu+20% gil qarışığından hazırlanmış nümunələrdə isə hava və mayeyə görə keçiriciliklər arasında demək olar ki, fərq yoxdur, bununla belə onların da məsəməlilik və neftlədoyma göstəriciləri dəyişməz qalır. Qeyd edək ki, təmiz kvars qumundan hazırlanmış nümunələrin havaya görə keçiricilikləri gil ilə qarışıq qumdan hazırlanmış nümunələrin havaya görə keçiriciliyindən iki dəfə çoxdur.

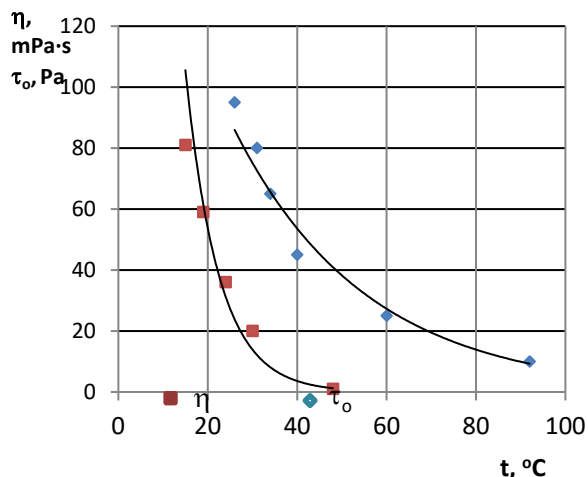
Silindrik qab 7 məsəməli mühitlə 8 birlikdə 4 və 12 flənləri arasında yerləşdirilir, sistemi kip saxlamaq məqsədilə flənlər boltla bir-birinə möhkəm bərkidilir, həm də yuxarı flənsə ölçü xətlərinə malik menzurka 1 birləşdirilir. Ölçü menzurkasına lazımı səviyyədə isladan maye (su və ya su+DQT qarışığı) tökülür və islatmayan maye (neft) ilə doydurulmuş məsəməli mühit arasında təmas yarandıqda əks istiqamətli kapilyar hopma prosesi başlayır. Beləliklə, su (su+DQT) isladan faza kimi, məsəməli mühitə sorulur, neft isə islatmayan faza kimi açıq səthdən çıxaraq menzurkada yığılmağa başlayır və zamandan asılı olaraq vaxtaşırı ölçülür.

Pleksiqlas materialından hazırlanmış şəffaf silindrik qab eksperimental tədqiqatların gedişini vizual (gözlə) izləməyə imkan verir. Əks istiqamətli kapilyar hopma üzrə aparılan eksperimentlər zamanı vizual müşahidələr göstərmişdir ki, qarşılıqlı istiqamətlərdə hər iki fazanın süzülməsi bütün kəsiliş boyu bərabər ölçüdə gedir və hər faza məsəməli kanallarda öz sistemi ilə hərəkət edir.

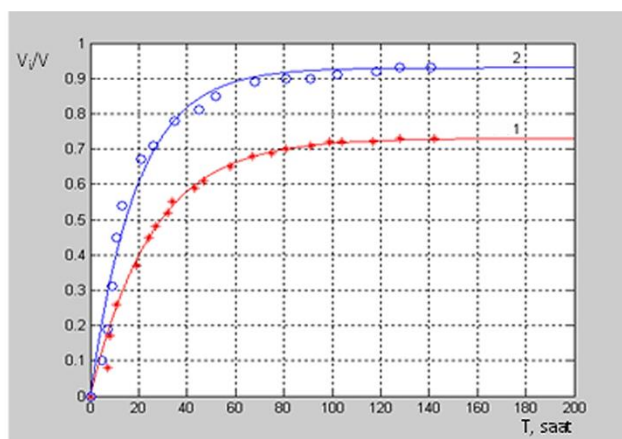
Eksperimentlər aparılarkən məsəməli mühiti doydurmaq üçün Pəncik Pilpiləsi ya tağının xam rezervuar neftindən istifadə olunmuşdur. İlk öncə onun fiziki-kimyəvi və struktur xassələri tədqiq edilmişdir.

Şəkil 2-də istifadə olunan neftin qeyri-nyuton xarakteristikasını əks etdirən parametrlərin kapilyar viskozimetr vasitəsilə təyin edilmiş qiymətlərinin temperaturdan asılı olaraq dəyişmə dinamikası göstərilmişdir. Şəkil 2-dən görünür ki, temperaturun artması ilə neftin özlülüyü və başlanğıc sürüşmə gərginliyi intensiv azalır və bu azalma əyri xətlə xarakter daşıyır. Həmçinin, 25-26 °C temperaturda bu parametrlərin qiymətlərindən ay-

dın olur ki, istifadə edilən neft göstərilən temperaturda qeyri-nyuton xarakterini saxlayır və bu qiymətlər müvafiq olaraq $\eta=20.7$ mPa.s və $\tau_0=82.4$ Pa təşkil edir. Qeyd edək ki, bütün sonrakı təcrübələr temperaturun məhz yuxarıda göstərilən qiymətində aparılmışdır.



Şəkil 2 – İstifadə olunan neftin reoloji xarakteristikasının temperaturdan asılılığı
Figure 2 – The temperature dependence of the rheological characteristic of the oil used



1-su ilə sıxışdırma; 2-su+DQT qarışığı ilə sıxışdırma
(Kvars qumu+20% gildən ibarət məsaməli mühit)

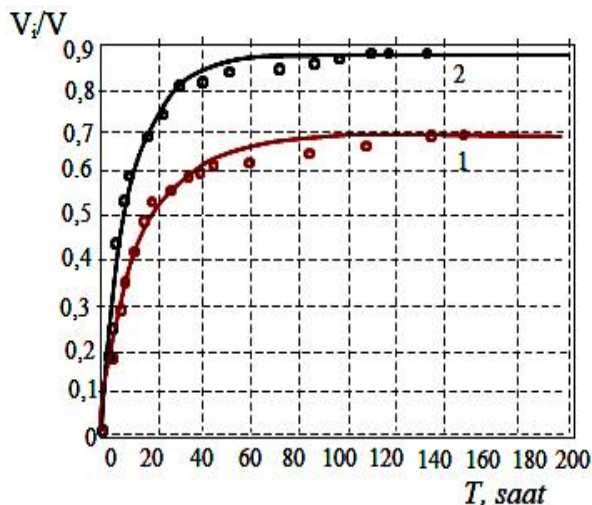
Şəkil 3 – Qapaq olmayan halda sıxışdırma əmsalının zamandan asılılığı
Figure 3 – Time dependence of the compression coefficient in the non-cap

İsladan faza mayesi kimi şirin sudan və DQT-nin suda məhlulundan istifadə edilmişdir. Suda DQT-nin konsentrasiyası 1% təşkil etmişdir [7].

Beləliklə, su+DQT qarışığının kapilyar hopma prosesinə təsirini qiymətləndirmək məqsədilə silsilə eksperimentlər aparılmışdır. Bu təcrübələr iki mərhələ üzrə yerinə yetirilmişdir.

Birinci mərhələdə əvvəlcə ancaq xalis kvars qumundan təşkil olunmuş məsaməli

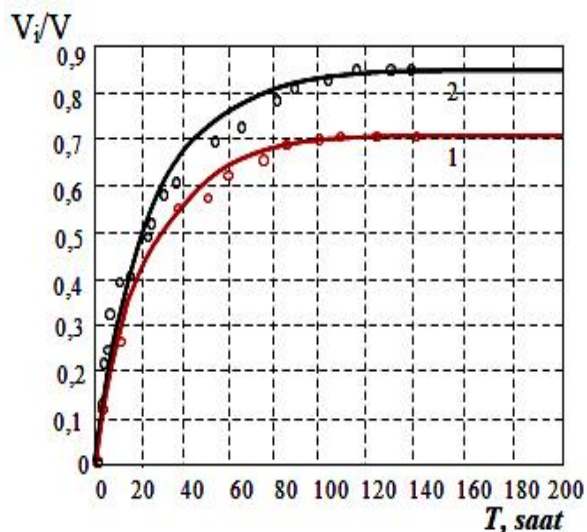
mühitdə su+DQT qarışığının kapilyar hopma prosesinə təsiri tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə neftlə doydurulmuş iki cüt məsaməli mühit nümunəsi hazırlanmış, eyni şəraitdə adi su və su+DQT qarışığı ilə əksaxınlı kapilyar hopma prosesinə baxılmışdır. Alınmış məlumatlar V_1/V nisbəti (burada: V_1 – neftin ölçülmüş cari həcmi; V – isə məsaməli mühitdə doymuş neftin ümumi həcmidir) şəklində işlənmiş və onun zamandan asılılığı $V_1/V = f(t)$ qurulmuşdur (şəkil 3). V_1/V – nisbəti faktiki olaraq tədqiqat aparılan məsaməli mühitin neftsızışdırma əmsalıdır və kapilyar hopma prosesi zamanı su+DQT qarışığının tətbiqinin səmərəliliyinin müəyyən edilməsində mühüm rol oynayan əsas parametrdir. Sonra eksperimentlər 80% kvars qumu+20% gildən təşkil olunmuş məsaməli mühitdə aparılmışdır. Alınmış nəticələr şəkil 4-də göstərilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün bu seriyalarda təcrübələr silindrik qabın yuxarı hissəsində qapaq qoyulmamış şəraitdə yerinə yetirilmiş, belə ki, yuxarı hissə açıq saxlanılmaqla gil qarışığı olan məsaməli mühitdə gilin həm adi su, həm də su+DQT qarışığı ilə kontaktda olan zaman sərbəst şişməsinə şərait yaradılmışdır.



1-su ilə sıxışdırma; 2-su+DQT qarışığı ilə sıxışdırma
(Kvars qumu+20% gildən ibarət məsaməli mühit)

Şəkil 4 – Qapaq olmayan halda sıxışdırma əmsalının zamandan asılılığı

Figure 4 – Time dependence of the compression coefficient in the non-cap



1-su ilə sıxışdırma; 2-su+DQT qarışığı ilə sıxışdırma
(Kvars qumundan ibarət məsaməli mühit)

Şəkil 5 – Qapaqla örtülmüş halda sıxışdırma əmsalının zamandan asılılığı

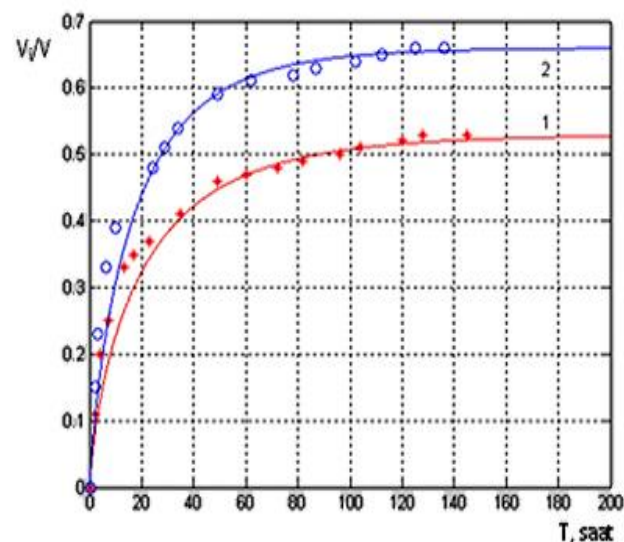
Figure 5 – The dependence of the compression coefficient on time while covered with a cap

İkinci seriya oxşar təcrübələr də xalis kvars qumundan və həmçinin, 20% gil qatılmış qumdan hazırlanmış məsaməli mühitdə aparılmışdır. Fərqləndirici cəhət

yalnız ondan ibarət olmuşdur ki, bu dəfə bütün hallarda məsaməli mühitin üst hissəsi qum materialından hazırlanmış məsaməli qapaqla örtülmüşdür.

Qapaq su ilə kontakt zamanı məsaməli mühitin həcmnin genişlənməsinə və səviyyəsinin qalxmasına, yəni sərbəst şişməsinə imkan verməmişdir, belə şəraitdə şişmə prosesi məsaməli mühitin daxilində baş vermişdir. Alınmış nəticələrə əsasən şəkil 5 və 6-da göstərilən asılılıqlar qurulmuşdur.

Göründüyü kimi, bütün hallarda (şəkil 3–6) su+DQT qarışığı kapilyar hopma şəraitinin yaxşılaşmasına gətirib çıxarır.



1-su ilə sıxışdırma; 2-su+DQT qarışığı ilə sıxışdırma
(Kvars qumu+20% gildən ibarət məsaməli mühit)

Şəkil 6 – Qapaqla örtülmüş halda sıxışdırma əmsalının zamandan asılılığı

Figure 6 – The dependence of the compression coefficient on time while covered with a cap

Məlumatların emalı və müzakirəsi

Göstərilən qrafiklər ümumi şəkildə aşağıdakı tənliklə ifadə oluna bilər [8]:

$$y = a(1 - e^{-bx}) \quad (1)$$

Məlumatların [8]-də verilmiş metodika-ya əsasən işlənməsi nəticəsində a və b əmsallarının qiymətləri müəyyən edilmiş və cədvəl 2-də yerləşdirilmişdir.

Cədvəl 2-Sabit əmsalların və xətanın qiymətləri
Table 2-Values of fixed coefficients and error

Sıra №	a	b	δ
1	0.73	- 0.0394	0.0223
2	0.93	- 0.0526	0.0457
3	0.53	- 0.0667	0.0325
4	0.66	- 0.0769	0.0417
5	0.71	- 0.0625	0.0278
6	0.86	-0.0588	0.0460
7	0.69	- 0.0909	0.0208
8	0.84	- 0.1250	0.0356

Həmçinin, cədvəl 2-nin son sütununda verilən orta kvadratik xətanın δ hesablanması aşağıda verilmiş (2) ifadəsi ilə həyata keçirilmişdir:

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i - y(x_i)]^2} \quad (2)$$

Aparılan bütün təcrübələr zamanı su+DQT qarışığının kapilyar hopma proseslərində tətbiq edilməsinin səmərəliliyini qiymətləndirmək üçün cədvəl 3 tərtib edilmişdir.

Cədvəl 3-də verilən məlumatların təhlili göstərir ki, eksperimentlər üst araqaatsız aparılan zaman, yəni məsaməli mühit sərbəst şışmə imkanına malik olduqda, su+DQT qarışığı ilə sıxışdırma xalis kvars qumundan hazırlanmış məsaməli mühitin neftveriminin 20%, tərkibində gil olan məsaməli mühitin neftveriminin isə 15% artmasına səbəb olmuşdur. Bununla yanaşı, səmərənin artımı uyğun olaraq 27 % və 22 % təşkil etmişdir.

Eksperimentlər [9] üst araqaatın iştirakı ilə aparıldıqda isə, yəni şışmə məsaməli mühitin daxilində getdikdə, su+DQT qarışığının tətbiqi nəticəsində neftveriminin artımı xalis kvars qumundan və 20 % gil qatılmış qumdan hazırlanmış məsaməli mühitlər üçün uyğun olaraq 12% və 14% təşkil etmişdir. Bu halda səmərənin artımı – 17% və 26%-ə bərabər olmuşdur.

Göstərilən şəraitdə prosesin davam etmə müddətinin su+DQT qarışığının tətbiqinin səmərəliliyinə təsiri tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, kapilyar hopma prosesinin davam etmə müddətinin 140 saatdan 280 saata qədər uzanması nəticəsində qatqısız kvars qumundan təşkil olunmuş məsaməli mühitin neftverimi cəmi 2% artır, lakin gil qatılmış qumdan hazırlanmış məsaməli mühit üçün bu rəqəm 7% təşkil edir. Bununla yanaşı, səmərənin artımı uyğun olaraq 19% və 38% olur ki, bu da vaxt uzadıldıqdan sonra gil qatqılı məsaməli mühidə səmərənin 19% artması deməkdir.

Bu hadisə qapaq tətbiq etdikdə DQT-nin suda məhlulunun təsiri nəticəsində gil qarışığı məsaməli mühitin daxilində gedən şışmə prosesinin intensivliyinin azalması və müəyyən müddətdən sonra stabilləşməsi ilə izah edilə bilər.

Beləliklə, alınan nəticələr DQT-nin göstərilən konsentrasiyada suda məhlulunun quyularda əmələ gəlmiş qum tıxacının yuyulması üçün tətbiq edilməsinin mümkünlüyünü təsdiq edir.

Bu zaman qumun yuyulma prosesinin səmərəliliyinin artması ilə yanaşı, yuyucu məhlulun laya daxil olması quyunun mənim-sənilməsi və sonrakı normal iş rejimi üçün təsirli fəsad törətməyəcəkdir.

Cədvəl 3 – Kapilyar hopma prosesi üzrə su və DQT-nin suda məhlulu ilə aparılmış eksperimentlərin nəticələri
Table 3 – Results of experiments on Capillary absorption with water and water solution of the NCO

Məsələli mühitin tərkibi	Sıxışdıran mayenin növü	Qapaq olmayan halda sıxışdırma			Qapaqla örtülmüş halda sıxışdırma					
		140 saat			140 saat			280 saat		
		V_i/V	$\Delta V'$	$\Delta V'/V_{su}$	V_i/V	$\Delta V'$	$\Delta V'/V_{su}$	V_i/V	$\Delta V'$	$\Delta V'/V_{su}$
Kvars qumu	Su	0.73	0.20	0.27	0.71	0.12	0.17	0.72	0.14	0.19
	Su + 1% DQT	0.93			0.83			0.86		
Kvars qumu + 20% gil	Su	0.69	0.15	0.22	0.53	0.14	0.26	0.55	0.21	0.38
	Su + 1% DQT	0.84			0.67			0.76		

V – məsaməli mühitdə doymuş mayenin ümumi başlanğıc həcmi;
 V_i – mayenin ölçülmüş cari həcmi;
 V_{su} – su ilə sıxışdırılmış həcm;
 $V_{su+1\%DQT} - su+1\% DQT$ qarışığı ilə sıxışdırılmış həcm;
 $\Delta V' = V_{su+1\% DQT} - V_{su}$

Nəticə

Dizel-qələvi tullantısının suda məhlulunun kapilyar hopma prosesinə təsiri tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, DQT-nin suda bir faizlik məhlulu onun səthi-fəal xassəsini özündə saxlayır.

Xalis kvarts qumundan və ona 20 % əlavə olunmuş gildən ibarət məsaməli mühitdə aparılan müqaisəli tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, hopma prosesi zamanı DQT-nin 1 %-lik məhlulunu tətbiq etməklə sıxışdırma əmsalını 15-20 % artırmaq mümkündür.

Eyni zamanda gilli məsaməli mühitdə şişmənin kapilyar hopma prosesinə təsiri öyrənilmişdir. Şişmənin sərbəst getməsi ilə yanaşı, onun məsaməli mühit daxilində getməsinə şərait yaradılması məqsədilə eksperimental qurğunun çıxışında qapaq tətbiq edilmiş və alınan nəticələrdən məlum olunmuşdur ki, belə şə-

raitdə DQT məhlulunun tətbiqi daha səmərəlidir.

Vaxtın təsirini öyrənmək üçün eksperimentlər başa çatdıqdan sonra proses sərbəst buraxılmış, 140 saatdan sonra isə ölçülər yenidən qeydə alınmışdır. Məlum olmuşdur ki, vaxtı iki dəfə uzatdıqda qapaqla örtülmüş halda hopma zamanı xalis qumdan hazırlanmış məsaməli mühitdə sıxışdırma əmsalının artımı cəmi 2% təşkil etmiş, ancaq gil qarışıq məsaməli mühitdə bu artım 7 %, səmərənin artımı isə müvafiq olaraq 2 % və 12% olmuşdur ki, bu da DQT məhlulunun gilin şişməsinə təsiri ilə əlaqədardır.

Maraqlar münaqişəsi

Müəlliflər bu məqalədə araşdırılması tələb olunan maraqlar münaqişəsinin olmadığını qeyd edirlər.

REFERENCES

1. **Mirzəcanzadə, A.X., Əhmədov, Z.M., Qurbanov, R.S.** Neft layının fizikası, Bakı, 1983, 330 səh. (in Azerbaijani)
2. **Strekov A.S., Abutalıbova S.K.** İssledovaniye poverxnostno-aktivnix svoystv dizelno-şeloçnovo otxoda. Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, №2, Bakı, 2006. s. 25-29. (in Russian)
3. **Lətifov A.İ., Qasımlı A.M.** Qələvili tullantının şirin suda məhlulundan araqatı yaratmaqla layın neftveriminin artırılması (Balaxanı-Sabunçu-Ramana yatağı təmsalında). Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, №4. Bakı, 2005, s. 3-6. (in Azerbaijani)
4. **İsmayilov Q.Q., Daşdiyeva N.C.** Neftçixarmada kapilyar proseslərin rolu və onlara səthi fəal maddələrin təsiri haqqında. Azərbaycan neft təsərrüfatı, № 5, Bakı, 2004. s.29-32. (in Azerbaijani)
5. **Musayev R.A., Kerimova F.Q.** Vliyaniye smaçivayuşey cposobnosti vitesnyayuşey jidkosti, temperaturı i qlinistosti sredi na pryamatoçnoye kapilyarnoye vitesneniye nefi. AMEA Xəbərləri, Yer Elmləri, №2. Bakı, 2004. s. 94-97. (in Russian)
6. **Musayev R.Ə., Əliyeva Ş.M., Cəfərli, S.Z.** Məsaməli mühit tərkibinin və suyun səthi fəallığının antipolyar mayelərin şaqulu kapilyar qalxma hündürlüyünə təsirinin tədqiqi AMEA-nın Xəbərləri. Yer Elmləri, №1. Bakı, 2013. s. 70-75. (in Azerbaijani)
7. **Ramzanova, E.E., Əliyev, Y.M., Hacıyev, H.Q. və b.** Həmcins olmayan kollektorlara malik layın neftveriminin artırılması üsulu. AZ Patent, İ 2015 0069. Dövlət reyestrində qeyd olunub: 16.10.2015.
8. **Yusifov S.İ., Səfərov R.S.** "Proseslərin analizi və identifikasiyası" fənnindən laboratoriya işləri (dərs vəsaiti). ADNSU-nun nəşri. Bakı, 2019, 107 səh. (in Azerbaijani)
9. **Guseinova E.A.** Theoretical Analysis of the Conversion of Isopropyl Alcohol // *Herald of the Azerbaijan Engineering Academy*. Vol.14, no.3. Pp. 80-86 (in Russian)