

Importance of Developing and Applying New Methods for Determining Quantity of Oil Distribution in Accidents on Main Oil Pipelines

V.H. Nurullayev¹, H.R. Gurbanov², A.V. Gasimzadeh²

¹*SOCAR Management of Oil pipelines (Baku AZ 1025, Hodzhaly ave. 28, AZ 1010, Azerbaijan)*

²*Azerbaijan State Oil and Industry University (Azadlig ave. 16/21, Baku, AZ1010, Azerbaijan)*

For correspondence:

Nurullayev Vali / e-mail: veliehet1973@mail.ru

Abstract

Article is intended for determination of environmental damage caused by emergency oil spill as a result of failure of linear part of oil fields and main pipelines. It was noted that corrosion of oil and gas facilities leads to their premature failure and disruption of technological processes. The article examined the physicochemical properties of oil transported through oil pipelines and analyzed their impact on the field during the accident. In the laboratory, due to the spill of oil transported through oil pipelines to the ground during the accident, studies were carried out in accordance with the requirements of modern standards. Based on the facts of the study, the location of oil-contaminated areas and the development of a methodology for quickly determining their amount in the soil are indicated.

Keywords: resin, asphaltene, wax, erosion, humidity, extraction.

DOI: 10.52171/2076-0515_2021_13_04_67_75

For citation:

Nurullayev V.H., Gurbanov H.R., Gasimzadeh A.V.

[Importance of developing and applying new methods for determining quantity of oil distribution in accidents on main oil pipelines]

Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 67-75 (in Azerbaijani)

Magistral neft kəmərlərində, qəza hallarında torpağa dağılmış neftin miqdarının təyini üçün yeni üsulların işlənilməsi və onların tətbiqinin əhəmiyyəti

V.X. Nurullayev¹, H.R. Qurbanov², A.V. Qasimzadə²

¹*SOCAR Neft Kəmərləri İdarəsi (Xocalı pr. 28, Bakı, AZ 1025, Azərbaycan)*

²*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti (Azadlıq pr. 16/21, Bakı, AZ1010, Azərbaycan)*

Yazışma üçün:

Nurullayev Vəli / e-mail: veliehet1973@mail.ru

Xülasə

Məqalə neft qurğularının və magistral boru kəmərlərinin xətti hissəsinin sıradan çıxması nəticəsində, fəvqəladə neft dağılması səbəbindən ətraf mühitə ekoloji zərərin müəyyənəşdirilməsi məqsədilə hazırlanmışdır. Qeyd olunmuşdur ki, neft-qaz qurğularının korroziyası onların vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına, texnoloji proseslərin pozulmasına səbəb olur. Məqalədə neft kəmərlərində nəql olunan neftlərin fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmiş və qəza zamanı onların torpağa göstərdiyi təsirlər təhlil edilmişdir. Laboratoriya şəraitində neft kəmərlərində nəql olunan neftlərin qəza zamanı torpağa dağılması səbəbindən, təmizlənməsinin müasir standartların tələblərinə uyğun tədqiqatları aparılmışdır. Aparılmış tədqiqat faktlarına əsasən, neftlə çirklənmiş ərazinin yeri və onların torpaqda miqdarının təcili təyininin metodikasının işlənilməsi göstərilmişdir.

Açar sözlər: qatran, asfaltın, parafin, eroziya, nəmişlilik miqdarı, ekstraksiya.

DOI: 10.52171/2076-0515_2021_13_04_67_75

УДК 622.276:658:58

Особенности разработки и применения новых методов определения количества распределения нефти при авариях на магистральных нефтепроводах

В.Х. Нуруллаев¹, Х.Р. Гурбанов², А.В. Гасымзаде²

¹*ГНКАР, Управление Нефтепроводов (пр. Ходжалы 28, Баку, AZ1025, Азербайджан)*

²*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (пр. Азадлыг 16/21, Баку, AZ1010, Азербайджан)*

Для переписки:

Нуруллаев Вели / e-mail: veliehet1973@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается экологический ущерб, нанесенный аварийным разливом нефти в результате выхода из строя линейной части нефтепромыслов и магистральных трубопроводов. Отмечено, что коррозия нефтегазовых объектов приводит к их преждевременному выходу из строя и нарушению технологических процессов. На базе физико-химических свойств нефти, транспортируемой по нефтепроводам, проведен анализ их влияния на месторождение во время аварии. Исследования проведены в лаборатории, в соответствии с требованиями современных стандартов. Указывается расположение нефтезагрязненных участков и разработана методика оперативного определения их количества в почве.

Ключевые слова: смола, асфальтен, парафин, эрозия, влажность, экстракция.

Giriş

Statistik məlumatlar göstərir ki, neft kəmərinə qəza hallarının yaranmasının əsas səbəblərindən biri boru kəmərinin hazırlandığı metalın korroziyadan zədələnməsidir.

Neft kəmərlərinin korroziyaya qarşı örtüklə (bitum, plastik, izolyasiya və s.) qorunmasının və kəmər boyu katod mühafizə stansiyalarının yerləşməsinə baxmayaraq, boru kəmərinin korroziyadan tamamilə müdafiə etmək mümkün deyil.

İzolyasiyada yaranan hər hansı bir zərər, mexaniki zədələnmələr, cızıqlar, keyfiyyətsiz təmirilər korroziya ocaqlarının ortaya çıxmasına səbəb olur. Buraya daxili korroziyanın müxtəlif növləri də aid edilir (çuxurlar, dəliklər və şişlərin əmələ gəlməsi). İş şəraitinin müxtəlif pozuntuları və hər şeydən əvvəl borusdakı neft axınının kəskin yavaşlaması və ya sürətlənməsi ilə müşayiət olunan əməliyyatlar boru kəmərlərinin tam gücü ilə işləməsi üçün əhəmiyyətli dərəcədə təhlükə yaradır.

Elmi tədqiqat nəticələri göstərir ki, qəzaların yaranmasının korroziya ocaqlarında baş verməsinin əsas səbəbi hidravlik zərbələrdir.

Qaz kəmərlərində girişdə iki tərəfli kranlar quraşdırılır, bu cür kranların bağlanması borusdakı axını demək olar ki, dərhal dayandırır və boru kəmərinə olan təzyiqin dəyişməsi sıçrayışla müşayiət olunur. Buna səbəb, sürətlə hərəkət edən mayenin böyük ətalətə malik olmasıdır. Bu vəziyyətdə boru kəmərinə genişlənmə baş verir və maye sıxılır, nəticədə hidravlik zərbə əmələ gəlir.

Neft kəmərlərində hidravlik zərbələrin yaranmaması üçün ani bağlanan kranlardan istifadə edilməyə icazə verilmir, mayenin axının saxlanması üçün tədrici bağlanan siyirtmələrdən istifadə edilir ki, onlar da hidravlik zərbələrin yaranmasının qarşısını almış olur [1].

İşin məqsədi

Neft kəmərlərində korroziyanı müxtəlif üsullar vasitəsi ilə monitoring etmək yarana biləcək qəza hallarını minimuma endirmiş olur. Boru kəmərlərinin layihələndirilməsi, çəkilməsi (tikintisi) zamanı, qurğuların və boruların özüllərinin ətraf mühitin təsirindən qorunması məsələləri öz həllini tapmalıdır. Boru kəmərləri yeraltı və yerüstü (tökmədə) çəkilmədən eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri kimi yeraltı materiallardan istifadə olunur.

Yeraltı boru kəmərləri ilə kəsişmə yerində subasmayan sahillərin bərkidilmə səviyyəsinin hündürlüyü (qaşı), 50 ildən bir baş verə biləcək daşqın səviyyəsindən və eləcə də sahilə çırpılan dalgaların təsirindən 0,5 m yuxarıda olmalıdır.

Su basan sahillərin yamaclarından başqa, digər hissələrində 1-5 m uzunluğunda yamaclara birləşən sahələr bərkidilməlidir. Sahillərin bərkidilən zolaqlarının eni geoloji və hidrogeoloji şəraitdən asılı olaraq layihə əsasında tapılır.

Boru kəmərlərinin xəttləri sürüşmə rayonlarından keçərsə, ətraf mühitin və kəmərin mühafizəsi üçün borular dayaq üstü (çalınma, qazma-çalınma svaylar və dirəklərlə) keçirilməlidir.

Boru kəmərinin xəttlərinə yaxınlıqdakı ərazilər eroziyaya uğramış və çatlarla əhatə olunmuş haldadırsa, həmin sahələr kəmərin çəkilişindən qabaq möhkəmləndirilir. Bununla da gələcəkdə ətraf mühitin qorunması üçün qabaqlayıcı tədbirlər görülmüş olur.

Boru kəmərlərinin konkret çəkilmə və istismarı şəraitindən asılı olaraq onların korroziyadan müdafiə örtükləri iki tipdə tətbiq olunur: gücləndirilmiş və normal.

Müdafiə örtüyünün gücləndirilmiş tipi 1020 mm diametrli və istənilən diametrli döşənmə boru kəmərlərində aşağıdakı qaydada

tətbiq edilə bilər:

- kəmərlər keçən trassa cənubdan şimala doğru 50°-li bucaq altında yönəldikdə;
- ölkənin istənilən rayonun ərazisində münbit torpaq hissəsi şoranlaşdıqda;
- bataqlıq, qara torpaq və suvarılan ərazidən keçdikdə; sualtı keçid, çay məcrası, avtomobil və dəmir yolları ilə kəsişdikdə;
- digər boru kəmərləri trassası ilə kəsişdikdə hər iki tərəfdən 20m məsafədə örtüklə müdafiə olunur;
- sənaye və məişət çirkab suları axan və zibil tullantıları atılan ərazilərlə kəsişdikdə;
- 313 K (40° C) temperaturunda maye nəql edən boru kəməri xətti ilə kəsişdikdə;
- çay, kanal, göl, su anbarı, həmçinin yaşayış məntəqəsi yerləşən ərazidən 1000 m-dən az məsafədə olduqda.

Yerüstü çəkilən boru kəmərlərini atmosfer korroziyasından qorumaq üçün laklı boya, emal olunmuş şüşəli pambıq, metal, yaxud konsistentli sürtgü örtüklərindən istifadə olunur. Laklı boyanın ümumi qalınlığı 0,2 mm - ən az, cərəyan keçiriciliyi isə 1 kV-dan çox olmamalıdır. Lak rəngləmədə nəzarət qalınlıq ölçən MT-41NÜ, TU 25-06.2500-83 və Kroma-1R tipli TU 25-06.2515-83 cihazları ilə yerinə yetirilir. Emal olunmuş şüşəli pambıq boru kəmərinə OCT 26- 01-1-90 avadanlığı ilə 0,5 mm-dən az olmayan qalınlıqda sarınır. Şüşəli pambıq boru ətrafına, həmçinin yuxarıda adları çəkilən avadanlıqlarla da örtülə bilər.

Boru kəmərlərinin atmosfer korroziyasından qorunması üçün temperaturu (-60°C)-dən aşağı və $+40^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olan ərazilərdə konsistentli sürtgü örtüyündən istifadə olunur. Onun tərkibində çəkisinə görə 20% təşkil edən PAK-3 və PAK-4 alüminium tozlu qarışıq vardır. Bu sürtgünün qalınlığı boru kəmərinin səthindən, ərazidə havanın temperaturundan asılı olaraq 0,2-0,5 mm qəbul edilir.

Yerüstü boru kəmərlərinin atmosfer korroziyasından müdafiə olunmasında metal örtüklərdən SNIIP III-23-81-in tələblərinə uyğun olaraq istifadə olunur.

Məsələnin qoyuluşu

Neft-qaz qurğularının korroziyası onların vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına, texnoloji proseslərin pozulmasına səbəb olur. Yəni qurğuların (çənlərin, boru kəmərlərinin və s.) korroziyadan mühafizə vasitəsində və metodunda mühitin və torpağın korroziya qabiliyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Torpağın elektrik müqaviməti nə qədər yüksək olarsa, cərəyan da bir o qədər az olacaq və bununla əlaqədar metalın korroziyası dağılması azalacaqdır.

Torpağın korroziya fəallığı onun xüsusi elektrik müqaviməti üzrə aşağıdakı göstəricilərlə xarakterizə olunur (cədvəl 1).

Torpağın xüsusi elektrik müqavimətini təyin etmək üçün müxtəlif metod və cihazlardan istifadə olunur. Bu metodlar içərisində dörd elektrodlu metod daha geniş yayılmışdır. Bu metodla xüsusi elektrik müqavimətini ölçmək üçün MS-08 tipli potensiometrdən istifadə olunur [2].

Korroziyadan qorunmaq üçün yuxarıda qeyd olunan üsullara baxmayaraq, neft kəmərlərində onun yaratdığı qəza hallarını hələ də aradan qaldırmaq mümkün olmamışdır. İşin məqsədi neft kəmərlərində yaranmış qəza hallarından torpağın çirklənməsi nəticəsində ekologiyaya, iqtisadiyyata küllü miqdarda ziyan dəyməsinin qarşısını almaqdır. Qəza zamanı neft dağılmış ərazinin təmizlənməsi, qəzanın aradan qaldırılması, torpağa hopmuş neftin miqdarının təyini, neftlə çirklənmiş ərazinin tərkibində olan neftin təmizlənməsi və onun yenidən istehsalə qaytarılması neft sənayesində ən global məsələlərdən biridir.

Cədvəl – 1. Torpağın korroziya fəallığının xüsusi elektrik müqavimətindən asılılığı

Table – 1. Dependence of soil corrosion activity on specific electrical resistance

Torpağın xüsusi elektrik müqaviməti, Om.m	< 5	5 ÷ 10	10 ÷ 20	20 ÷ 100	> 100
Torpağın korroziya fəallığı	Çox yüksək	Yüksək	Artırılmış	Orta	Aşağı

Məsələnin həlli

Tərəfimizdən Azərbaycan neftlər qarışığının boru kəmərlərində nəqli zamanı qəza halında baş vermiş ərazilərdə dağılmış neftin miqdarının təyini üçün sürətləndirilmiş yeni metod təklif edilmiş və həmin neftin fiziki-kimyəvi xassələri cədvəl-2-də verilmişdir.

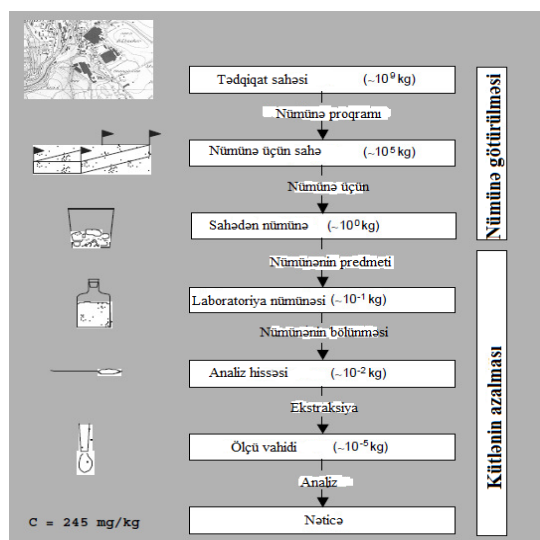
Metod magistr, texnoloji neft kəmərlərinin, çənlər parkının və avadanlıqların korroziyadan sıradan çıxması səbəbindən, neft dağılmış ərazinin ətraf mühitə vurduğu iqtisadi zərərin təcili aradan qaldırılması üçün hazırlanmışdır. Metodda qəza zamanı dağılmış neftin kütləsinin (həcmnin), torpağın nəmişlik miqdarının riyazi üsullarla və ГОСТ 28268-89, ГОСТ Р 53123-2008 (ISO 10381-5:2005) standartları əsasında müəyyənəndirilməsi göstərilmişdir [3-5].

Təklif etdiyimiz metod aşağıdakı ardıcılıqların tətbiqi əsasında müəyyən edilir. Neftlə çirklənmiş torpağın nəmliyini təyin etmək üçün metod: Metodun mahiyyəti torpağın qurudulması ilə nəm itkisini təyin etməkdir. Neftlə çirklənmiş torpağın nəmliyini təyin etmək üçün torpaq nümunəsinin götürülməsi əsas şərtlərdən biridir.

Bunun üçün ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.4.4.02, ГОСТ 12071 ISO 10381-5:2005 standartlarından istifadə olunur və şəkildə göstərilmişdir. Təhlil üçün götürülən nümunə səthi boyu hərtərəfli qarışdırılır.

Metoda uyğun olaraq iki nümunə götürülür, onların hər birinin kütləsi 15-50 qr

arasında olur [5-10]. Neftlə çirklənmiş torpaq laboratoriyada ГОСТ 17.4.3.01 standartlarına əsasən 4°C temperatur şəraitində 2 sutkadan artıq olmamaq şərti ilə saxlanılmasına icazə verilir.



Şəkil – Neftlə çirklənmiş torpağın tərkibində neftin təyinin sxemi

Figure – Scheme of crude oil determination in oil-contaminated soil

Neft dağılmış ərazidə torpağa qarışmış, neftin ilkin olması ehtimalının təyin edilməsi metodun əsas vacib şərtlərindən biridir. Neft sənayesində bu üsullardan tətbiq edilən ən səmərəli metod ekstraksiya üsuludur [11]. Neft dağılmış ərazidə torpağa qarışmış, neftin ilkin olması ehtimalının təyini üçün ekstraksiya metodu (Method 8310 is used to determine the concentration of certain poly-nuclear aromatic hydrocarbons (PAH) in ground water and wastes (EPA Method 8310) əsasında):

Cədvəl 2 – Neft kəmərlərində nəql olunan neftin fiziki-kimyəvi xassələri

Table 2 – Physicochemical properties of oil transported in oil pipelines

№	Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlər	Ölçü vahidi	Göstəricisi
1	Sıxlıq (15° C-də)	kq/m ³	879,4
2	Sıxlıq (20° C-də)	kq/m ³	875,9
3	Suyun kütlə payı	%	0,09
4	Xlorlu duzların konsentrasiyası	mq/l	8,81
5	Mexaniki qarışıqların kütlə payı	%	0,009
6	Kükürdün kütlə payı	%	0,20
7	Kinematik özlülük (20 °C-də)	sSt	58,14
8	Parafinin kütlə payı	%	0,38
9	Doymuş buxar təzyiqi	kPa	28,0
10	Turşu ədədi	mq KOH/q	0,21
11	Üzvi xlorid birləşmələrinin kütlə payı	ppm	0,4
12	Metil-etil merkaptanların kütlə payı	ppm	0,2
13	Hidrogen sulfidin kütlə payı	mq/kq	Hiss olunmur
14	Donma temperaturu	°C	+9
15	Qatranın miqdarı	%	18,32
16	Asfaltenin miqdarı	%	4,86
17	Parafinin miqdarı	%	6,21

Beynəlxalq praktikada torpağa qarışmış neft və neft məhsullarının ilkin vəziyyətinin təyini üçün ən dəqiq metod ekstraksiya analiz üsulu qəbul edilir (doctor test). Üsulun mahiyyəti torpağa hopmuş (adsorbsiya olmuş) nefti üzvi həlledicilərlə eksrtaksiya etməkdir. Torpaqdan ekstraksiya üsulu ilə ayrılmış üzvi həlledicinin rəng fonunun dəyişmə effekti neftin torpağa keçməsinə göstərir. Bu effekt şüa sındırma əmsalına görə müxtəlif rənglər fonunda dəyişə bilər, vizual şkalalarla və kalori-metrik aparatlarla təyin edilir. EPA 550 Beynəlxalq Standartlarında torpağa qarışmış neftin buraxıla bilən qatılıq həddinin 0,02 mq/kq çox olmaması tələbi qoyulur. Səyyar tipli laboratoriyalarda, torpağa hopmuş neftin ilkin təyini üçün ekstraksiya olunmuş üzvi həlledicinin yoxlanılması üçün ən çox vizual şkalalardan istifadə olunur. Bu zaman, həlledici kimi müxtəlif kimyəvi reagentlərdən (heksandan, hep-

tandan, oktandan və s.) istifadə olunur. Bu reagentlərin ən səmərəlisi heksan qəbul edilir və onun iştirakı ilə alınmış nəticə daha dəqiq hesab olunur.

Metoda görə neft dağılmış ərazidə torpağa adsorbsiya olunmuş sahədən, eyni nöqtədən, 1) torpağın səthindən 100qr, 2) 20 sm qazılaraq 100qr, 3) 40 sm qazılaraq 100qr, torpaq nümunələri götürmək tələb olunur. Götürülmüş torpaq nümunələrindən hər birindən 20 qram götürüb xüsusi stəkanlara tökmək lazımdır. Torpaq nümunələrinin tökülmüş stəkanın üzərinə 100 ml heksan əlavə edirik. Heksanla örtülmüş torpaq nümunələrini şüşə çubuqla yaxşıca qarışdırırıq. Torpaq heksan qarışığını qızdırıcı üzərinə qoyub, qarışığı 55-60⁰C qızdıraraq-qızdıraraq şüşə çubuqla qarışdırırıq. Qarışığı otaq temperaturuna qədər soyuduruq və qarışıqdakı torpaq və heksanı dekontaksiya və ya xüsusi dəmir ələklə bir-birindən ayırırıq. Tor-

paqdan ayrılmış heksanı xüsusi kalorimetr təyini üçün istifadə olunan stəkana tökürük. Sonra torpaqdan ayrılmış heksanı digər eyni markada olan təmiz heksan tökülmüş kalorimetr stəkanının yanına qoyuruq. Yan-yana (aralarında məsafə 5-6 sm olmaq şərti ilə) qoyulmuş hər iki stəkanın arxasında ağ fon yadılır (ağ kağız vasitəsi ilə), bu zaman torpaqdan ayrılmış heksanın rəngi təmiz heksanın rəngindən (şəfəf) fərqlənmirsə, deməli torpağa neft qarışmamışdır. Əksinə torpaqdan ayrılmış heksanın rəngi sarı fona doğru dəyişmişsə, deməli neft torpağa qarışmışdır və onun aradan qaldırılması üçün təcili xüsusi tədbirlər həyata keçirilməlidir. Torpağın neftdən tam təmizlənməsi buraxıla bilən qatılıq həddi ilə müəyyən olunur. Qarışmış neftin buraxıla bilən qatılıq həddini təyin etmək üçün müxtəlif üsullardan istifadə olunur.

Bunlardan, İK spektrofotometriya, qravimetriya, fluorometriya və qaz xromatoqrafiya üsullarını göstərmək olar. Torpağa qarışmış neft və neft məhsullarının dəqiq miqdarını ГОСТ 31953-2012 əsasında qaz xromatoqrafiya üsulu ilə təyin edib, alınmış nəticələrə uyğun, suyu-torpağın müvafiq normalara görə təmizlədikdən sonra istifadəsinə icazə verilir.

Neftlə çirklənmiş torpağın nəmliyinin miqdarının təyini:

Analizləri aparmazdan əvvəl təmiz nömrələnmiş VS-1 markalı, qapaqlı alüminium stəkanları (və ya şüşə bükslər) $105 (\pm 2)^{\circ}\text{C}$ temperaturda quruducu şkafda 1 saat qurudulur, oradan çıxardılaraq otaq temperaturunda 30 dəqiqə kalsium xlorid (və ya silkagel) olan eksikatora soyudulur və 0,1 q-dan çox olmayan xəta ilə tərəzidə çəkilərək boş stəkanın çəkisi müəyyənləşir.

Analiz üçün götürülmüş torpaq nümunələri nömrələnmiş, qurudulmuş sabit çəkiyə gətirilmiş stəkanlara yerləşdirilir. Stəkan torpaq-

la birlikdə 0,1 q-dan çox olmayan xəta ilə çəkilir. Stəkanların qapaqları açıq vəziyyətdə $105 (\pm 2)^{\circ}\text{C}$ temperaturda quruducu şkafda qoyulur.

Torpağın tərkibindən asılı olaraq, quruducu şkafın temperaturu və saxlanma müddəti aşağıdakı şərtlər daxilində aparılır.

$(105 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ – gipssiz bütün torpaqlar;

$(80 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ – gipsli torpaqlar.

İlk qurutmaya sərf olunan müddəti: gipsli olmayan torpaqlar: qumlu – 3 saat, digərləri – 5 saat; gipsli torpaqlar – 8 saat.

İlk qurutmadan sonra sərf olunan vaxt: qumlu torpaqlar – 1 saat; gipsli torpaqlar daxil olmaqla digər torpaqlar – 2 saat.

Hər qurudulmadan sonra torpaq olan stəkanların qapaqları bağlanılır, kalsium xlorid (və ya silkogel) olan eksikatora soyudularaq 0,1 q-dan çox olmayan xəta ilə tərəzidə çəkilir.

Sabit çəkiyə gətirilmənin 30 dəqiqədən gec olmayaraq aparılması tələb olunursa, bağlı olan stəkanları, eksikatorsuz açıq havada soyutmaq olar. Sabit çəkiyə gətirilmə iki analiz arasında fərq 0,2 q-dən çox olmazsa, o zaman proses dayandırılır.

Neftlə çirklənmiş torpağın nəmliyinin miqdarının təyinin riyazi hesablanması: Neftlə çirklənmiş torpağın nəmliyinin W kütlə nisbətinin faizi, aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$W = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \cdot 100$$

Burada, m_1 – qapaqlı stəkandakı nəm torpağın kütləsi, q; m_0 – qapaqlı stəkandakı qurudulmuş torpağın kütləsi, q; m – qapaqlı boş stəkanın kütləsi, q.

İki paralel aparılmış analizlərin orta hesabla nəticələri təhlil nəticəsi kimi götürülür. Hesablamalar vergüldən sonra ikinci rəqəmə qədər aparılır, sonra nəticəni vergüldən sonra birinci rəqəmə qədər yuvarlaqlaşdırırıq.

Neftlə çirklənmiş torpağın çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi: Torpağın neftlə çirklənmə dərəcəsi, torpağın neftlə doyma əmsali ilə müəyyən edilir. Torpağın neftlə doyması və ya torpağa hopmuş neftin miqdarı (M_{hn} kütlə və ya V_{hn} həcm) nisbətlərlə müəyyən edilir.

$$M_{hn} = K_n \rho V_{dn}, \text{ kq}; \quad V_{hn} = K_n V_{dn}, \text{ m}^3$$

Torpağın neft doymuşluğu K_n miqdarı, nəmlik dərəcəsindən asılı olaraq cədvəl 3-ə

əsasən (Beynəlxalq elmi tədqiqatçılar tərəfindən qəbul edilmiş nəticələr əsasında) tapılır, ρ neftin sıxlığıdır. Neftlə doymuş torpağın həcmi aşağıdakı düsturla hesablanır, $V_{dn} = F_{dn} h_{or}$. Burada F_{dn} neftlə doymuş torpağın sahəsi h_{or} torpağın orta doyma dərinliyidir.

Bu cür metodun üstünlüyü tətbiqi zamanı digər metodlardan fərqli olaraq ekoloji təhlükəsiz, zaman və iqtisadi baxımdan ən səmərəli metod hesab etmək olar.

Cədvəl 3 - Torpağın neft doymuşluğu K_n miqdarının nəmlik dərəcəsindən asılılığı

Table 3 - Soil oil saturation depends on the moisture content of the amount of K_n

Torpaq	Nəmişlik, %				
	0	20	40	60	80
Çınqıl (hissəciklərin diametri 2...20 mm)	0,30	0,24	0,18	0,12	0,06
Qum (hissəciklərin diametri 0,05...2 mm)	0,30	0,24	0,18	0,12	0,06
Kvars qumu	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
Qumlu torpaq, palçıq (orta və ağır)	0,35	0,28	0,21	0,14	0,07
Yüngül torpaq	0,47	0,38	0,28	0,18	0,10
Gil torpaq	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04
Torflu torpaq	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10

Neftlə çirklənmiş torpağın çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsinin təyininə aid nümunə: Neftlə doymuş torpağın sahəsi 300 m², neftin sıxlığı 0,8580 kq/m³, torpağın orta doyma dərinliyi 0,04 m olarsa, torpağa hopmuş neftin həcmi və kütləsi aşağıdakı kimi tapılır.

- 1) Stəkanın boş çəkisi. 106, 3659 q (m)
- 2) Torpağın çəkisi, 34,5938 q.
- 3) Torpaqla stəkanın birlikdə çəkisi, 106, 3659+34,5938=140,9597 q (m_1)
- 4) 5 saat (105 ± 2)°C qızdırılıb, 1 saat otaq temperaturunda soyudulmuş qapaqlı stəkan-dakı qurudulmuş torpağın kütləsi, 135,9234 q.
- 5) 2 saat (105 ± 2)°C qızdırılıb, 1 saat otaq temperaturunda soyudulmuş qapaqlı stəkan-dakı qurudulmuş torpağın kütləsi, 135,2737 q.
- 6) 2 saat (105 ± 2)°C qızdırılıb, 1 saat otaq

temperaturunda soyudulmuş qapaqlı stəkan-dakı qurudulmuş torpağın kütləsi, 135,2692 q (m_0).

7) Torpağın nəmliyinin kütlə nisbətinin faizi, aşağıdakı kimi hesablanır.

$$W = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \cdot 100$$

$$W = (140,9597 - 135,2692) / (135,2692 - 106,3659) \times 100 = 19,69 \%$$

Analiz üçün götürdüyümüz nümunə torf torpaq olduğundan, alınmış nəticə cədvəl 1-ə əsasən (20%) torpağın neftlə doymuşluğu K_n miqdarı 0,40-a uyğundur.

8) Torpağın neftlə çirklənmə dərəcəsi aşağıdakı kimi tapılır.

$$M_{hn} = K_n \rho V_{dn}$$

$$V_{dn} = F_{dn} h_{or} = 300 \times 0,04 = 12 \text{ m}^3$$

$V_{hn} = K_n V_{dn} = 0,40 \times 12 = 4,8 \text{ m}^3$ (həcmə çirklənmə miqdarı)

$M_{hn} = 0,40 \times 0,8580 \times 12 = 4,1184 \approx 4,1 \text{ ton}$ (kütlə ilə çirklənmə miqdarı)

Nəticə

Miqyasına və toksikliyinə görə torpağın neftlə çirklənməsi qlobal bir təhlükədir. Neft və neft məhsulları zəhərlənməyə, orqanizmlərin ölümünə və torpağın degradasiyasına səbəb olur.

Torpağın neftdən təbii yolla təmizlənməsi uzunmüddətli prosesdir, xüsusən aşağı temperatur şəraitində bu daha da çətin öz həllini tapır. Buna görə də, neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi problemi son dərəcə aktualdır.

Torpaq örtüyünün neft çirklənməsindən təmizlənməsi probleminin həlli, neftlə çirklənmiş torpaqların bərpası üçün yeni texnologiyaların inkişafı və mövcud texnologiyaların təkmilləşdirilməsi neft sənayesinin əsas məsələlərindəndir.

Müasir dövrdə neft hasilatının, emalının inkişafı, neft və neft məhsullarının torpaq və su obyektlərinə təsirlərinin qısa müddətdə təsirsiz hala gətirilməsinə imkan verən metodların işlənilməsinə böyük ehtiyac var.

Torpağın neftdən təmizlənməsi üçün metodların seçilməsi bir çox amillərlə müəyyən edilir ki, bunlardan ən başlıcası torpağın çirklənməsinin təbiəti və keyfiyyətinə dair tənzimləyici tələblərdir. Neft sənayesinin istifadə olunduğu ölkələrdə təmizlənmə probleminin həllinə iki yanaşma var.

Birinci yanaşma, torpağın tərkibinin normativ göstəricilərinə qədər təmizlənməsindən və gələcəkdə təmizlənmiş ərazinin yenidən istifadəsinin təmin edilməsindən ibarətdir.

İkinci yanaşma, torpağın tərkibinin məqsədə uyğun olaraq təmizlənməsinə əsaslanır.

Tərəfimizdən təklif edilən metod torpağın hansı üsulla təmizlənməsindən asılı olmayaraq, neft dağılmış ərazidə onun miqdarının təcili təyini üçün ekoloji və iqtisadi baxımdan böyük əhəmiyyətə malikdir.

REFERENCES

1. Mirələmov H.F., İsmayılov Q.Q. Neftin və qazın boru kəmərləri ilə nəqli. Bakı, 2010. 506 s. (in Azerbaijani)
2. Məmmədov K.M., Musayev Z.S., Mürsəlov A.Ə., Məmmədova V.V. Nefti yığılan, nəql edən mühəndis qurğuları və avadanlıqları. Dərslik. Bakı: «Təhsil» NPM, 2009. 214 p. (in Azerbaijani)
3. MUK 4.1.1956-05 Determination of oil concentration in soil by infrared spectrophotometry (in Russian)
4. EPA 550. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in drinking water by liquid-liquid extraction and HPLC with coupled ultraviolet and fluorescence detection. 1990. SOP 1-2-38. (in English)
5. GOST 28268-89
6. GOST P 53123-2008
7. ISO 10381-5:2005
8. GOST 17.4.3.01
9. GOST 17.4.4.02
10. GOST 12071
11. İsmayılov Q.Q., Nurullayev V.X., Adıgözəlova M.B. Neft qarışıqlarının reo-nano-kimyəvi xüsusiyyətləri haqqında // Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri. T. 9, №4, 2017, s.75-85. (in Azerbaijani)

Daxil olub: 22.07.2021
Tamamlanıb: 15.12.2021
Qəbul edilib: 21.12.2021