

NEFTLƏ BİRLİKDƏ ÇIXAN LAY SULARININ RADİOAKTİV ELEMENTLƏRDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ PROBLEMİ

Elvira Qurbanova

*Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası, Bakı
elvira.gurbanova@fhn.gov.az*

Son zamanlar iqtisadiyyatın, həmçinin neftçıxarma və emalı sənayesinin intensiv inkişafı ətraf mühitə antropogen təsirin artması ilə müşayiət olunur. Əhalinin məskunlaşdığı ərazilərdə neftlə, neft məhsulları ilə, aqrokimyəvi maddələrlə, məişət tullantıları və s. ilə radioaktiv çirklənmə faktı da artır.

Digər ölkələr kimi, Azərbayacanda da inkişaf sürətlə gedir və bu proses sənayenin bütün sahələrində müşahidə olunur. Buna baxmayaraq, neft sənayesi ölkəmiz üçün ən əhəmiyyətli sahə olduğundan, bu istiqamətdə inkişafın ətraf mühitə təsiri həmişə diqqət mərkəzindədir.

Abşeron yarımadası Azərbaycanın ən sıx məskunlaşmış, həmçinin əsas sənaye və neftqazçıxarma rayonudur. Burada uzun illər neft və qaz yataqlarının istismarı aparılır. Bu da bir çox ekoloji problemlərin – neftçıxarma sahələrində suyun, torpağın, havanın radioaktiv elementlərlə çirklənməsi, qazma tullantılarının toplanması, qazma zamanı çıxarılan su sayəsində meydana gələn çoxsaylı göl və bataqlığın meydana gəlməsi və s. yaranmasına səbəb oldu.

AR Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatlarına görə, 1871-2022-ci illər ərzində Azərbaycanda 2,1 mlrd. tondan çox neft çıxarılmışdır. Abşeron neftindən 100-dən çox adda məhsul hazırlanır. Neft məhsullarının 65%-indən çoxu quruda çıxarılır. Neftin əsas tərkibi doymamış alifatik və C₅-C₇₀ hidroaromatik karbohidrogenlərdən və tərkibində 80 ÷ 85% C, 10 ÷ 14% H, 0,001 ÷ 7% S, 0,01% N, 0,01 ÷ 6,9% O₂ olan digər birləşmələrdən ibarətdir [1].

Ətraf mühitin neft məhsulları ilə çirklənməsi qazma, çıxarma, hazırlama və nəql zamanı baş verir. Çirklənmənin əsas elementi neft, naften, neft tullantıları, tərkibində kimyəvi maddələr olan lay və axıdılan sulardır. Neft məhsulları ilə çirklənmə nəticəsində torpaq-bitki örtüyü əziyyət çəkir ki, bu da bitki qidasının təbii tərkibində dəyişikliklərə səbəb olur. Flora və fauna dəyişir. Yeraltı qurunt sularının çirklənməsi və tıxanması əsasən Sabunçuneft, Suraxanıneft, Xəzərneft, Binəqədi neft, Qaradağneft, Səbailneft yataqları ətrafında su basqını quyuları səbəbindən baş verir. Quyuların su ilə doldurulması yeraltı sulara da təsir göstərir.

Radioaktiv elementlərin neftlə birlikdə çıxan lay suyunda olması XX əsrin əvvəllərində məlum olmuş və müəyyən edilmişdir ki, bir çox lay suları müəyyən qədər radioaktivliyə malikdir.

Azərbaycanın iqtisadi durumunda həlledici rolunu oynayan neft-qaz istehsalının ətraf mühitin radioekoloji durumuna təsiri çoxlu saylı neftqazçıxarma müəssisələri təmsilində tədqiq olunub.

Neftlə birlikdə çıxan lay suyunda olan radioaktiv elementlərin konsentrasiyasının ən çox olanı kalium və urandır. Uranın ən geniş yayılmış izotopu U²³⁸ izotopudur. Lay suyunda miqdarca uran 10⁻⁷-10⁻⁶%, torium 10⁻⁸-10⁻⁷%, radium 10⁻¹²-10⁻¹¹% təşkil edir.

Aparılmış analiz nəticəsində U, Ra, Th, Cs, K radioaktiv izotoplarının ən yüksək konsentrasiyası aşkar edilmişdir. Alınan nümunələrin hər qramı üçün bu izotopların konsentrasiyası aşağıdakı kimidir: uran – (20÷30) × 10⁻⁶g; radium – (20 ÷ 80) × 10⁻¹²g; torium – (30 ÷ 190) × 10⁻⁶g; seziyum – (30 ÷ 60) × 10⁻⁶g; kalium – (40 ÷ 50) × 10⁻⁶g. Abşeron yarımadasının 6 neft hasil edən bölgələrində radioaktiv təhlükəsizlik standartlarına uyğunluğu üçün nisbi vahidlərdə ölçülmüş orta məlumatlar göstərilir. Normalara görə ən çox qiymətləndirilən dozalar aşağıdakı rayonlarda aşkar edilmişdir: Qaradağ – 238 dəfə, Xəzər – 232 dəfə və keçmiş yod zavodu – 248 dəfə. Məlumdur ki, Ra-226 parçalandıqda zəhərli radon izotopu buraxır. Radonun qaz izotopu biosferdə buxar şəklində paylanır. Bu buxar tənəffüs sisteminə, qaraciyərə, böyrəklərə güclü mənfi təsir göstərir. Bədəndəki ən böyük zərərli vacib hormonal orqan olan tiroid alır.

Ümumilikdə Abşeron yarımadasının 8 neftqazçıxarma ərazisində radioekoloji durum tədqiq olunub. Bibiheybət NQÇİ ərazisində qamma şüalanmanın ekspozisiya doza gücünün 3-385 mkr/saat intervalında dəyişməsi müəyyən edilib. Ərazidə qamma şüalanmanın EDG-nin maksimum qiymətlərinə içərisi ərplə tutulmuş lay suyu axıdılan borular, nasosxanalar ətrafında rast gəlinib.

Nərimanov NQÇİ mədənləri ərazisində EDG 2-18 mkr/saat intervalında, Tağıyev NQÇİ ərazisində 6-1420 mkr/saat intervalında, Əmirov adına NQÇİ ərazisində 5-225 mkr/saat intervalında, Abşeron Neft mədənləri ərazisində 3-14 mkr/saat intervalında, Suraxanı Əməliyyat Şirkətinin mədənləri ərazisində 5-825

mkR/saat intervalında, Balaxanı və Binəqədi Oil Əməliyyat şirkətlərinin mədənləri ərazisində 3,1-43,5 mkR/saat intervalında və s. dəyişir.

Çıxarılmiş suların radioaktiv elementlərin dezaktivləşdirilməsinin bir çox metodları məlumdur. Məsələn, suda olan radioaktiv hissəciklər cazibə sahəsinin təsiri altında çökdürülür və beləliklə, müəyyən dərəcədə suyun özbaşına təmizlənməsi baş verir. Sərbəst çökmə şəraitində hissəciyə təsir edən qüvvə mg -yə bərabərdir və çökmə dərəcəsi Stokes tənliyi ilə təsvir olunur:

$$v = \frac{d^2(\rho - \rho_0)g}{18\eta}, \quad (1)$$

Bu metoddan istifadə edərək, sentrifugaladaqla və ya məhlulə flokulyantlar əlavə edərək, radioaktiv hissəciklərin ölçüsünü artıraraq təmizlənmə müddətini sürətləndirmək olar. Flokulyantlar kimi polimerlər, məsələn poliakrilamid, yəni suda asılı vəziyyətdə olan radioaktiv hissəciklərlə bir növ körpü yaradan polimer molekulları istifadə olunur ki, bu da hissəciklərin böyüməsinə və daha sürətli yerləşməsinə və nəticədə təmizlənməsinə gətirib çıxarır.

Sentrifugaladaqla çökmə prosesini gücləndirir və eyni zamanda üzvi maye qarışığında həll olunan radioaktiv çirklənmədən qurtulmağa imkan verir. Belə bir qarışıq maye zərərsizləşdirilərkən bərk radioaktiv (qeyri-üzvi) hissəciklər əvvəlcə sentrifuga yolu ilə üzvi hissədən ayrılır. Daha sonra bu üzvi mayədən radionuklidlərlə suda həll ola bilən birləşmələr əmələ gətirən etilendiamintetraasetat (EDTA) sulu məhlulu ilə qarışdırılaraq həll olunmuş radionuklidlər çıxarılır. Ekstraksiya zamanı nitriltriasetat turşusu və bəzi qeyri-üzvi turşular da istifadə olunur. Bundan sonra, sentrifugaladaqla sulu hissə yenidən radioaktiv maddələrlə birlikdə ayrılır və beləliklə, təmizlənməmiş üzvi bir hissə əldə edilir.

Filtrasiya mayenin filtr səthində asılqan vəziyyətində olan qarışıqların çökdürülərək təmizlənməsidir. Filtrləyici element kimi kvars qumu, əzilmiş təbii minerallar və filtrdə iki tor arasında yerləşdirilmiş süni sorbentlər istifadə olunur. Tərkibində radionuklid hissəciyi olan məhlulun hərəkəti zamanı bu hissəciklərin filtrin mikro- və makrolabirintlərində çökməsi baş verir. Radioaktiv hissəciklərin əsas hissəsi filtrləyici elementin xarici təbəqəsi tərəfindən saxlanılır və bu səbəbdən yükün qalan hissəsi suyun təmizlənməsində zəif iştirak edir.

Müxtəlif filtrlərin keyfiyyətini müqayisə etmək üçün onların eyni filtr sürətində 1 sm/san (etalon sürət) müqavimətini qiymətləndirirlər. Əgər 1 sm/san etalon filtr sürətində verilmiş filtrin müqaviməti Δp_{FO} olarsa, onda v_F filtr sürətində faktiki müqavimət aşağıdakı kimi olacaq:

$$\Delta p_{Fv} = \Delta p_{FO} v_F^2. \quad (2)$$

Suyun daha effektiv təmizləmə üsulu buxarlandırmadır. Buxarlandırmayla təmizlənmə xüsusi qurğularda aparılır. Bu zaman təmiz su və radioaktiv maddələrin qatı çöküntüsü alınır. Buxarlandırma həm normal, həm də aşağı təzyiqdə aparılır. Çıxarılmiş suyun qızdırılması üçün qaynar su və ya buxar verilən istilikdəyişdiricisi, buxarlanma qurğusunun elektrik cərəyanı ilə xarici və daxili qızdırılması, həmçinin, buxarlandırılan mayenin üçün xüsusi qızdırıcıların bilavasitə daxil edilməsi ilə həyata keçirilir. Buxarlandırmadan qabaq çirklənməmiş su sedimentasiya metodu ilə kobud təmizlənməyə məruz qalır. Sənaye qurğularında buxarlandırma metodu kifayət qədər yüksək təmizlənmə əmsalı (104) verir. Tutulmuş suyu təmizləyərkən qapalı dezaktivləşdirmə tsiklində SAM və yuyucu maddələrdən qurtulmaq lazımdır, çünki onlar suyu köpükləndirir və bu da radioaktiv çirkləndiricilərin kondensata keçərək təmizlənmə effektivini aşağı salır. SAM-dan membran texnologiyası və elektroliz tətbiq etməklə məhlulu ozonlaşdıraraq qurtulmaq olar.

Tullantının növündən, yəni radioaktivliyin səviyyəsindən asılı olaraq müxtəlif zərərsizləşdirmə konsepsiyaları tətbiq olunur. Orta və aşağı səviyyəli və çox aşağı səviyyəli radioaktivlikli tullantılar üçün həyata keçirilən konsepsiyaların müqayisəli analizi göstərir ki, orta və aşağı səviyyəli radioaktivlikli tullantılar daha çox dərin quyularda və yerüstü basdırılır, lakin bu konsepsiyaların üstünlükləri ilə birlikdə çatışmazlıqları da var, məsələn, anbarların dağılması zamanı radionuklidlərin asanlıqla su səthinə düşməsi; zəlzələ və ya xarici təsir nəticəsində dağılma ehtimalı və s. Çox aşağı radioaktivlikli tullantıları isə əsasən radioaktivliyini yolverilən səviyyəyə endirməklə zərərsizləşdirirlər. Lakin bu metodun da mənfi cəhəti var. Belə ki, radioaktivliyi yolverilən səviyyəyə endirilmiş aşağı radioaktivlikli tullantılar ətraf mühitdə toplanaraq radisaiya fonunu artırır.

Yuxarıda qeyd olunan mövcud və ya hələ işlənilib hazırlanan konsepsiyalar radioaktiv tullantıların yalnız potensial təhlükəsini azaldır. Tullantıları tam zərərsizləşdirmək üçün universal bir metod bu günə qədər hələ yoxdur. Radioaktiv tullantıları dezaktivasiya etmək məqsədilə onların növündən asılı olaraq

optimal metod seçilir. Bütün qeyd olunanları nəzərə alaraq, belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, effektiv və təhlükəsiz dezaktivasiya metodu hələ ki məlum deyildir.