

NEFT YATAQLARININ İSTİSMARI ZAMANI YARANAN TULLANTI SULARININ TƏMİZLƏNMƏSİ

Bəyim Şaban ŞAHPƏLƏNGOVA 

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: bela_53@mail.ru

Ağazadə Mahir MAHMUDLU 

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, magistrant

E-mail: mahmudlu.agazade@gmail.com

Received: 1 February 2026

Revised: 27 February 2026

Accepted: 5 March 2026

UOT: 628.3; 622.276

DOI: <https://doi.org/10.32010/QTOJ7312>

Xülasə: Bu məqalədə neft hasilatı müəssisələrində yaranan çirkab sularının təmizlənmə üsullarının təsnifatı və effektivliyi nəzərdən keçirilmiş, çirkab sularının xüsusiyyətləri və tərkibinin təhlili də daxil olmaqla, mexaniki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi, biokimyəvi, elektrokimyəvi təmizləmə (ağır metal ionlarının çıxarılması) və membran təmizləmə üsulları da daxil olmaqla sənaye çirkab sularının təmizlənməsi üsulları barədə geniş məlumatlar şərh edilmiş, çirkab sularının neft və neft məhsullarından təmizlənməsi üçün ən effektiv təmizlənmə üsulları müəyyən olunmuşdur.

Optimum təmizləmə qurğusunun seçilməsi üçün mövcud tullantı suların təmizlənmə texnologiyaları analiz edilmiş və çökmə prosesi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. Tullantı sularının analizi, hesablamalar və bir sıra texniki-iqtisadi göstəricilər əsasında çirkab sularının təmizlənməsi mərhələlərinin təhlili aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, təmizlənmə prosesləri aşağıdakı mərhələləri əhatə edir: öntəmizlənmə, emal, təmizlənmə və son təmizlənmə. Əvvəlcədən təmizlənmə mərhələsinin olmaması qurğuların ümumi səmərəliliyini azaldır. Çirkab sularının təmizlənməsi mərhələləri üçün tövsiyə olunan təmizlənmə prosesi əvvəlcədən təmizlənmə, emal, təmizlənmə və son təmizlənməni əhatə edir.

Açar sözlər: neft yataqlarının çirkab suları; suda çirkləndiricilərin qatılığı; suyun keyfiyyətinə olan normativ tələblər; çirkab suların təmizlənmə üsulları: öntəmizlənmə, emal, təmizlənmə və son təmizlənmə.

Giriş

Ətraf mühitin mühafizəsi məsələləri, xüsusilə yeraltı sərvətlərin istifadəsi ilə əlaqəli sənaye sahələrində kəskin şəkildə özünü göstərir. Əsas ekoloji problemlər arasında neft hasilatı tullantılarının ətraf mühitə atılması nəticəsində yaranan su və torpaq çirklənmələri mühüm rol oynayır. Müxtəlif növ təbiəti mühafizə fəaliyyətlərinə baxmayaraq, ətraf mühitin vəziyyəti pisləşməyə davam edir [1]. Uzun illərdir ki, mənfi tendensiyalar artması təkcə neft yataqlarının işlənməsinin səmərəliliyinə, yəni qalıq neft ehtiyatlarının keyfiyyətinin pisləşməsinə, çətin çıxarılan ehtiyatların payının artmasına, əksər yataqların işlənməsinin gec mərhələsinə və digər amillərə deyil, həm də

ətraf mühitin vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Bəzi quyularda zəhərli və aqressiv komponentlər olur və bu obyektlər potensial təhlükəli hesab olunur. Hidrokimyəvi materialların emalının nəticələrinə əsasən neft və qaz hasilatı müəssisələrinin fəaliyyət göstərdiyi ərazilərdə səth və yeraltı suların vəziyyətini qiymətləndirərkən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, kimyəvi analizlərin əksəriyyəti əhəmiyyətli antropogen təsirlərin olduğunu sübut edir. Su hövzələrində xloridlərin, ümumi codluğun və ümumi minerallığın qatılığının tədqiq olunan obyektlər üçün standartlardan iki dəfədən çox olduğu müəyyən edilmişdir [2]. Mövcud vəziyyətin səbəblərindən biri də neft hasilatı sənayesi tərəfindən istifadə edilən çoxlu miqdarda kimyəvi

reagentlərin yeraltı laylara vurulmasıdır. Eyni zamanda, neftlə birlikdə hasil edilən səmt lay sularının istifadəsi problemi də həll olunmamış qalır. Azərbaycan Respublikasında neft hasilatı zamanı orta su itkisi 85%-i ötür. Beləliklə, orta hesabla hər ton neft üçün altı ton su istehsal olunur. Yuxarıda göstərilənlərə uyğun olaraq, tədqiqatın məqsədi neft yataqlarında hasil edilən çirkab sularının təmizlənməsi və mineralsızlaşdırılması üçün texnoloji sxemin hazırlanmasından ibarət olmuşdur. Bu məqsədlə aşağıdakı işlər yerinə yetirilmişdir:

1. Neft hasilatı müəssisələrində yaranan çirkab sularının təsnifatı və təmizlənmə üsullarının analizi;

2. Neft yataqlarında yaranan çirkab sularının təmizlənməsinin ən effektiv üsulunun seçilməsi;

3. Çirkab sularının təmizlənməsi prosesinin ümumi səmərəliliyinin artırılması yolları

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənməsi - xam neft, eləcə də milli iqtisadiyyatda yanacaq, sürtkü yağları, neft-kimya sənayesi üçün xammal və s. kimi geniş istifadə olunan çoxsaylı emal olunmuş məhsullar atmosfer, sənaye və məişət çirkab sularına əhəmiyyətli miqdarda daxil olur və bu çirkab suları ilə birlikdə açıq su hövzələrinə, torpağa və yeraltı su qatlarına daxil olur, təbii biokimyəvi prosesləri pozur, göllərdə, çaylarda və dənizlərdə flora və faunanın ölümünə səbəb olur və torpağın münbitliyini azaldır. Beləliklə, neft tərkibli çirkab suları qlobal ətraf mühit çirkləndiricisinə çevrilib [3, 4].

Neft emalı sənayesinin kifayət qədər su tutumlu olması nəzərə alınmaqla, su istehlakını və çirkab sularının axıdılmasını minimuma endirmək üçün bu sektorda su idarəetməsi və kanalizasiya sistemləri daim təkmilləşdirilir. Hazırkı dövrdə ölkəmizdə və xaricdə bəzi neft emalı zavodlarının dövrü su təchizatı sistemlərinin səmərəliliyi 99,6-99,8%-ə, xüsusi su sərfiyyatı 0,3-0,2 m³/t-ə çatır və neft emalı zavodları çirkab sularını su hövzələrinə axıtmadan yenidən istifadə edirlər [5]. Lakin, tullantısız neft emalı texnologiyalarının hazırlanmasına və tətbiqinə, neft hasilatı müəssisələrinin modernləşdirilməsinə və neft məhsullarının saxlanması və daşınması proseslərinin təkmilləşdirilməsinə baxmayaraq, su hövzələrinin və torpaqların neft məhsulları ilə çirklənməsinin ümumi səviyyəsi kifayət qədər yüksək olaraq qalır [6, 7]. Çirkab suları ilə neft məhsullarının axıdılmasının

qarşısını almaq olduqca mürəkkəb bir mühəndislik və elmi vəzifədir.

Neft emalı zavodlarının çirkab suları - Neft emalı zavodlarının ərazisində, eləcə də neft yataqlarında sənaye, məişət və atmosfer çirkab suları mövcuddur [8,9]. Sənaye çirkab suları neftin susuzlaşdırılması və emalı nəticəsində əmələ gəlir. Məişət çirkab suları inzibati binalarda və kommunal otaqlarda əlüzyuanlardan, duşlardan, tualetlərdən və döşəmələrin yuyulmasından gəlir. Atmosfer çirkab suları isə avtomobil yollarında, texnoloji qurğuların və rezervuarlar parkı ərazilərində, eləcə də zavod ərazilərinin digər sahələrində yağıntılar nəticəsində əmələ gəlir [10]. Neft emalı zavodlarında sənaye çirkab suları yuxarıda göstəriləni kimi çirkli və şərti təmiz olmaqla iki yerə bölünür. Sənaye çirkab sularının tərkibi çox müxtəlifdir. Əsas çirkləndiricilərin xarakterinə görə, sənaye çirkab sularının aşağıdakı növləri vardır:

a) neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş sular;

b) sulfat turşusu və sulfatlarla çirklənmiş sular;

c) kükürlü qələvilər (natrium sulfidlər) ilə çirklənmiş sular;

d) hidrogen sulfidlə çirklənmiş sular [11].

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş sənaye çirkab suları bütün neft emalı zavodları üçün xarakterikdir. Digər növ çirkləndiricilər olan sənaye çirkab suları kükürlü neftləri emal edən neft emalı zavodlarında əmələ gəlir [12]. Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş çirkab sularının nisbi miqdarı daha böyükdür. Çirkab sularının ümumi miqdarı bir sıra amillərdən asılıdır ki, bunlardan ən vacibləri su təchizatı sistemi (birbaşa axınlı və ya dövrü axınlı), soyutma sistemində verilən suyun temperaturu və neftin emal dəriniyidir (zavodun texnoloji sxeminin mükəmməlliyi) [13]. Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş çirkab sularına neftin çökdürülməsi və deemulsasiyası nəticəsində yaranan sular, kondensatorların və soyuducuların soyudulması nəticəsində yaranan çirkab sular, qurğu avadanlıqlarının yuyulmasından, qəza axınlarından, avadanlıqların daşmasından və texnoloji qurğu sahələrindən və rezervuar parklarından axan atmosfer yağıntı suları daxildir [14,15]. Çirkab sularında neft və neft məhsulları aşağıdakı şəkildə olur:

a) üzən və yağ təbəqəsi əmələ gətirən böyük sferik hissəciklər şəklində;

b) emulsiya şəklində;

c) həll olmuş vəziyyətdə [16].

Çirkab suları neftdən təmizləmək üçün suda neft və neft məhsullarının yuxarıda göstərilən hansı spesifik formada olmasını bilmək vacibdir. Çirkab sularının emulsiya şəklində olan neftdən təmizlənməsi əsas çətinliklər yaranır. Çünki, neftin emulqasiyası nə qədər çoxdursa, neft emulsiyalarının stabilliyi də bir o qədər yüksək olar ki, bu da sudakı neft damcılarının və bərk hissəciklərin parçalanma dərəcəsi ilə müəyyən edilir. Xırda bölünmüş neft damcılarını sudan ayırmaq, daha böyük damcılara nəzərən daha çətinlikdir. Emulsiyadakı müxtəlif mexaniki çirkərlərin stabilliyi də onların parçalanma dərəcəsi - dispersiyasından asılıdır [17]. Hissəciklərin ölçüsü nə qədər kiçikdirsə, onlar suda bir o qədər asanlıqla qarışır və paylanır. Bu, əmələ gələn emulsiyanın stabilliyinin neft damlacıqlarının və bərk hissəciklərin parçalanmasının artması ilə neft damcılarının stabilliyinin artması səbəblərindən biridir [18].

Çirkab sularındakı neft və neft məhsullarının ümumi miqdarı müxtəlif olur və istehsalın texnoloji prosesindən, avadanlıqların və boru kəmərlərinin vəziyyətindən, işçi personalın təcrübəsindən və ehtiyatlılığından asılıdır. Çoxsaylı analizlər əsasında mövcud neft emalı zavodlarından çıxan çirkab sularında olan neft və neft məhsullarının miqdarı emal olunmuş xammalla görə orta hesabla aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir (%) [19]: neftin birbaşa distillə zavodlarında 0,5; neftin krenki zavodlarında 1,0; neft və qazın dərin emalı zavodlarında 1.25.

Üzən neft və neft məhsullarının miqdarı hər bir halda müxtəlif olur, lakin adətən çirkab sularında mövcud olan neft və neft məhsullarının ümumi miqdarının ən böyük faizini təşkil edir. Neft emalı zavodlarının çirkab sularında emulsiyaya uğramış neft məhsullarının miqdarı geniş şəkildə - 50-dən 500 mq/l-ə, bəzi hallarda isə 1000 mq/l-ə qədər dəyişir. Orta hesabla, neft emalı zavodlarının ümumi çirkab sularında emulsiyaya uğramış neft məhsullarının miqdarı 60-100 mq/l hesab edilməlidir [20]. Ümumi çirkab su axınının tərkibində emulsiyalaşmış neft məhsullarının əhəmiyyətli dərəcədə artımı ayrı-ayrı qurğulardan gələn çirkab suları hesabına baş verir. Məsələn, neftin emala termokimyəvi hazırlanması qurğularından ümumi kanalizasiya şəbəkəsinə daxil olan

çirkab suları, çox möhkəm olan və bir neçə günə qədər davam edən, uzun müddətli çökdürülməsindən sonra belə, neft məhsullarının ayrılmasının qarşısını alan "ağ su" tipli bir emulsiyanın əmələ gəlməsinə səbəb olur [21]. Çirkab sularının neft emulsiyalarından təmizlənməsində yaranan əsas çətinlik, bu emulsiyaların sadə çökdürülmə ilə ayrılma bilməməsidir [22]. Neft məhsulları çirkab sularında həm də həll olmuş vəziyyətdə olur, lakin onlar suda çox zəif həll olur. Suyu az miqdarda həll olmuş neft məhsullarının düşməsi kifayətdir ki, ona kerosinə bənzər bir qoxu və dad versin. Mineral mexaniki çirkərlərin miqdarı bir sıra amillərdən asılıdır ki, bunlara da aiddir: xammal rezervuarlarından axıdılan suda mexaniki çirkərlərin olması, zavod tərəfindən istehlak edilən texnoloji suyun keyfiyyəti və atmosfer suyunun daxil olduğu zavod ərazisinin yaxşılaşma səviyyəsi.

Adətən, neft emalı zavodlarından çıxan çirkab suları, neft yataqlarından çıxan çirkab sularından fərqli olaraq, daha az miqdarda mexaniki qarışıqlar ehtiva edir və 50 ilə 250 mq/l arasında dəyişir. Orta hesabla, neft emalı zavodlarından çıxan çirkab sularındakı mexaniki qarışıqların miqdarı 150 mq/l həddində qəbul edilə bilər. Mexaniki qarışıqların tərkibində qum və gil hissəciklərinin miqdarı 95% olur. Neft emalı zavodlarından çıxan sənaye çirkab sularının tərkibini xarakterizə etmək üçün dövrü su təchizatı sistemində olan çirkab sularının analizi nəticəsində əldə edilən məlumatlar cədvəl 1-də təqdim olunur. Bu məlumatlar göstərir ki, çirkab sularında neft məhsullarının miqdarı 0,04%-dən 1%-ə qədər, orta hesabla 0,5%-ə qədər dəyişir. Emulsiyaya uğramış neft məhsullarının miqdarı 50-dən 1000 mq/l-ə qədər dəyişir. Neft məhsullarından əlavə, bu çirkab sularında digər çirkəndiricilər də vardır (məsələn, hidrogen sulfid). Onların miqdarı verilən zavodda istehsalın texnoloji sxemindən, xammalın və istehsal olunan məhsulların növündən asılıdır. Təqdim olunan məlumatlardan görüldüyü kimi, neft emalı zavodlarının çirkab sularının əksəriyyəti yüksək pH, müxtəlif duz tərkibi, yüksək səviyyədə üzən və emulsiyaya uğramış neft məhsulları və az miqdarda həll olmuş neft məhsulları ilə xarakterizə olunur [23, 24].

Cədvəl 1

Neft emalı zavodlarında yaranan çirkab sularının tərkibi [19, 64]

Göstəricilər	Analiz nəticələri	
	minimum	maksimum
Rəngi	Sarımtıl	
İyi	Neft məhsulu	
Şəffaflığı, sm	25	
Çirkab suların həcmi sıxlığı, q/sm ³	0,998	1,000
Neft məhsulunun həcmi sıxlığı, q/sm ³	0,850	0,870
Temperatur, °C	20	37
pH	7,8	8
Neft məhsullarının ümumi miqdarı, mq/dm ³	400	10000
O cümlədən:		
Üzən	335	8975
Emulsiyalaşmış	50	1000
Həll olmuş	15	25
Mineral qatışıqlar, mq/ dm ³	50	250
Sıx qalıq, mq/dm ³ :		
Cəmi	600	850
kömürləşdirilmiş	300	570
Soyuqda oksidləşmə qabiliyyəti, mq/dm ³	100	600
Hidrogen sulfid, mq/dm ³	0	10
Sulfatlar, mq/dm ³	80	125
Çirkab sularının mütləq özlülüyü, q/sm × san	0,01	-

Neft tərkibli çirkab sularının təmizlənməsi üsulları.

Müəyyən çirkab su axıntılarının təmizləmə texnologiyası seçilərəkən, əsas müəyyənədiciləri amillərə aiddir: çirkab su sərfi, çirkli suda olan neft məhsullarının və əlaqəli çirkəndiricilərin ilkin qatılığı və bütün çirkəndiricilərə görə təmizlənmə suyunun keyfiyyətinə qoyulan tələbləri. Qeyd etmək lazımdır ki, neft tərkibli çirkab sularının təmizlənməsi üsulları və onların effektivliyi əsasən çirkab sularının əmələ gəlmə nöqtəsindən təmizləyici qurğu ərazisinə nəql edilmə üsullarından asılıdır, çünki suda təmizləmə prosesini əhəmiyyətli dərəcədə poza və çətinləşdirən dəyişikliklər baş verir [25, 26]. Təmizlənmə

suyun keyfiyyət tələblərindən, eləcə də bir sıra texniki və iqtisadi göstəricilərdən asılı olaraq, mexaniki təmizlənməyə əsaslanan təmizləmə prosesi seçilir. Xüsusi şərtlərdən asılı olaraq, müxtəlif konstruksiyalı, cazibə qüvvəsinə əsaslanan cihazlar istifadə olunur və təmizləmə effektivini artırmaq üçün çirkab sularının əvvəlcədən və ya sonradan təmizlənməsi həyata keçirilə bilər. Reagentli (kooqulyantların, flokulyantların, onların kombinasiyalarının) və ya reagentsiz çökdürülmədən əlavə olaraq, təmizləmə texnologiyasına filtrasiya, flotasiya, sorbsiya, sentrifüqasiya, xlorlaşdırma və ya ozonlaşdırma prosesləri də daxil edilə bilər. Neft tərkibli çirkab sularının təmizlənməsi üsullarının qısa təsviri Cədvəl 2-də verilmişdir.

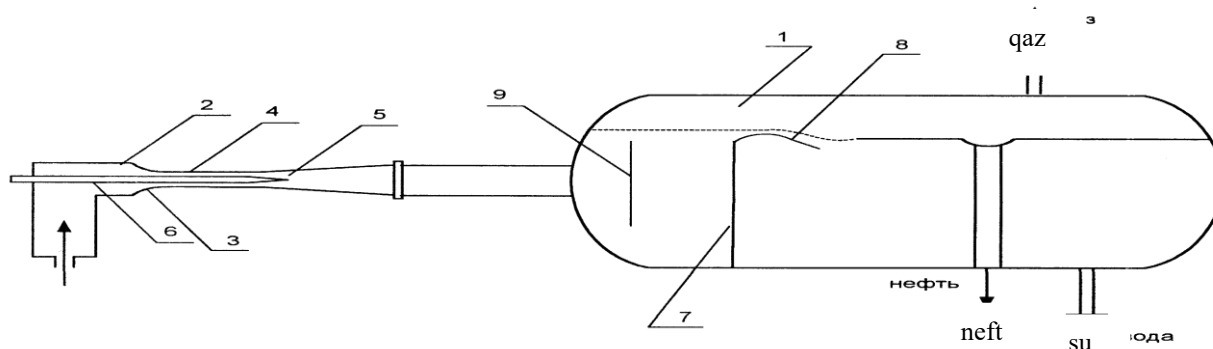
Cədvəl 2

Neft tərkibli suların təmizlənməsi üsullarının təsnifatı və effektivliyi [29]

Təmizlənmə üsulları	Çirkab sularında neft məhsullarının icazə verilən ilkin qtlığı, mq/l	Əldə edilən təmizlənmə dərinliyi, mq/l	Qeyd
Müxaniki(çökdürmə) təmizləmə	1000 cox	40-1000	Emulsiya olunmuş məhsulları təmizləmir
Fiziki- kimyəvi təmizləmə üsulları:			
Flotasiya	200	20-60	Təmizləmə dərəcəsi flotasiyadan asılıdır
koaqulyasiya	100	10-15	Emulsiya olunmuş məhsulları qismən təmizləyir
adsorbsiya	100	1-3	Emulsiyaya uğramış neft məhsullarını təmizləyir (əvvəl-cədən təmizləndikdən sonra)
Kimyəvi təmizləmə			
Kimyəvi	50	1-10	Filtrasiya və ya çökmə ilə birlikdə istifadə olunur
Biokimyəvi təmizləmə üsulu			
Biokimyəvi (aerob mikroorqanizmlərdən istifadə etməklə)	100	1- 10	Emulsiyaya uğramış neft məhsullarını çıxarmaq üçün ilkin çökdürmə tələb olunur.

Şəkil.1-də neft mədən çirkab suların təmizlənmə qurğusunun texnoloji göstərilmişdir. Bu qurğuda ilkin emal konfuser-boğaz-diffuzor qurğusunda

baş verir və burada en kəsiyi sahəsindəki dəyişiklik səbəbindən axın sürəti dəyişir.



Şəkil 1 – Neft mədən çirkab suların təmizlənmə qurğusu

- 1 – horizontal çökdürücü; 2 – destabilizator; 3 – konfuzor; 4 – boğazcıq;
5 – diffuzor; 6 – 20-dən 8⁰-yə qədər dəyişən konusvari iynə; 7 – arakəsmə;
8 – maili latok; 9 – çökdürücünün ilkin kamerasında yerləşən eninə divar.

Neftin sudan ayrılması (təmizləmə) 7 arakəsməsinin köməyi ilə iki zonaya ayrılan 1 horizontal çökdürücüsündə baş verir. 6 İynə diffuzorda təzyiqin düşməsinə kömək edir ki, bu da mayedən qaz köpüklərinin qismən ayrılmasını təmin edir, bu köpüklərin yuxarıya qalxması zamanı çöküntüdə neft hissəcikləri də yuxarı aparılır. Ayrılan qazlar çökdürücünün yuxarı hissəsində yerləşən ştuserdən çıxarılır. Çökdürücünün ikinci

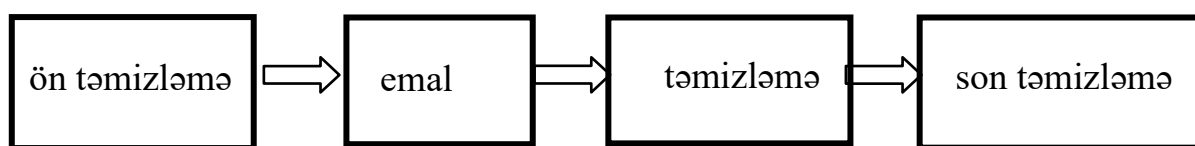
zonası əlavə təmizləmə zonası sayılır. Təmizlənməmiş suyun götürülməsi çökdürücünün altından, yəni süspansiyadakı hissəciklərlə birlikdə aparılır, çünki onların çöküntüdən çıxarılması nəzərdə tutulmayıb. Beləliklə, bu qurğuda ilkin təmizləmə mərhələsi və əməliyyatı yoxdur.

Şəkil 2-də neft tərkibli çirkab sularının təmizlənməsi qurğusunun sxemi göstərilmişdir.

neftşlamı toplayıcısı; 14 – yuyucu suların çökdürücüsü; 15 – çöküntü boşaltma sistemi; 16 – lil sahələri; 17 – elektrod (maqnezium toru); 18 – elektrod (qrafit plitəsi); 19 – qranulyar aliminyum-mangan katalizatorundan hazırlanmış katalitik doldurma; 20 – koalesensiya filtri

Mövcud neft yataqlarında neft mədən sularının təmizlənməsi zamanı zərərsizləşdirmə demək olar ki, baş vermir. Neft mədən sularında sulfatları azaldan bakteriyaların inkişafı və neft qatında hidrogen sulfidin yaranması üçün şərait yoxdur, buna görə də avadanlıqların hidrogen sulfiddən korroziyası və qatdakı məsaməli kanalların mikroorqanizmlər tərəfindən tıxanması mövcud deyil. Hal-hazırda neft mədən sularının emal mərhələsində hidrotsiklon qurğularından istifadə geniş yayılmışdır [28, 29]. Elektrokimyəvi emal, maqnit təsiri və neft mədən sularının mikroməsaməli filtrlərlə əlavə təmizlənməsi üzrə eksperimental tədqiqatlar diqqətə layiqdir [30].

Neft mədən sularının təmizlənməsi üsullarının analizi, bu üsulların harada aparılmasından asılı olmayaraq, dörd mərhələni müəyyən etməyə imkan verdi: ön təmizləmə, emal, təmizləmə və son təmizləmə. Şəkil 4. – də neft mədən sularının təmizlənmə mərhələlərinin sxemi göstərilmişdir. Zirehli qabıqların dağıdılması, neft damcılarının birləşməsi, sudan və neftdən mexaniki qarışıqların ayrılması texnoloji prosesləri neft mədən sularının emalı mərhələsinə aiddir. Ön təmizləmə mərhələsi neft mədən sularından sərbəst üzən neft və ya neft şlamının qismən çıxarılmasına kömək edir. Təmizləmə mərhələsində isə neft mədən sularından emulsiyalı neft ən tam şəkildə çıxarılır. Son təmizləmə neft mədən sularının göstəricilərinin tələb olunan normativlərə uyğunlaşdırılması üçün zəruridir.



Şəkil 4. – Neft mədən sularının təmizlənmə mərhələlərinin sxemi

Nəticə:

Müasir təklif olunan qurğularda tətbiq olunan çirkab sularının təmizlənməsi mərhələlərinin təhlili aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, təmizlənmə prosesləri aşağıdakı mərhələləri əhatə edir: öntəmizlənmə, emal, təmizlənmə və son təmizlənmə. Əvvəlcədən təmizlənmə mərhələsinin olmaması qurğuların ümumi səmərəliliyini azaldır. Çirkab sularının təmizlənməsi mərhələləri üçün tövsiyə olunan təmizlənmə prosesi əvvəlcədən təmizlənmə, emal, təmizlənmə və son təmizlənmə mərhələlərini əhatə edir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI:

1. Короткова Т.Г., Ксандопуло С.Ю., Заколюкина А.М., Самофал Д.Ю. Очистка нефтепромысловых сточных вод для закачки в пласт. //Успехи современного естествознания. 2019. № 9. С. 53-57;

2. Экология при строительстве нефтяных и газовых скважин: учебное пособие для студентов вузов / А.И. Булатов [и др.]. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2011. – 603 с.

3. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды: учебное пособие. – М. : АСВ, 2003. – 228 с.

4. Адельшин А.Б. Очистка нефтепромысловых сточных вод с использованием центробежных аппаратов / А.Б. Адельшин, А.А. Адельшин, Б.М. Гришин, М.В. Бикунова // Водоснабжение и санитарная техника, 2015. – № 2. – С. 29-35.

5. Алтунина Л.К. Перспективы применения комплексного физикохимического и микробиологического метода повышения нефтеотдачи на месторождении белый тигр (Вьетнам) / Л.К. Алтунина, В.С. Овсянникова, Л.И. Сваровская // Нефтехимия, 2008. – Т. 48., №6. – С. 474-478.

6. Артемьева Н.Н. Оптимизация технологического процесса канализационно-очистных сооружений нефтегазового предприятия / Н.Н. Артемьева, К.В. Панасенко // Вестник Астраханского государственного технического университета, 2015. – № 1 (59). – С. 26-31.

7. Баев А.В. Метод очистки бытовых сточных вод с использованием катализаторов в наноструктурированной форме / А.В. Баев // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации, 2012. – №2 (29). – С. 207-210.
8. Баландина А.Г. Развитие мембранных технологий и возможность их применения для очистки сточных вод предприятий химии и нефтехимии / А.Г. Баландина, Р.И. Хангильдин, И.Г. Ибрагимов, В.А. Мартяшева // Нефтегазовое дело, 2015. – № 5. – С. 336-375.
9. Бурькин А.В. Методы очистки сточных вод от нефтепродуктов / А.В. Бурькин, В.В. Козлов // В мире научных открытий, 2012. – №2 – С. 99-102.
10. Воронина Н. В. Определение вязкости нефти, нефтепродуктов, газов и газового конденсата: метод. указания / Н. В. Воронина. – 2-е изд., исправ. – Ухта: УГТУ, 2012. – 7 с.
11. Экологические аспекты при строительстве нефтяных и газовых скважин: монография / О.В. Савенок [и др.]. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 652 с.
12. Аюпова М., Арифжанова М., Усманова Г. Новые флокулянты для очистки сточных вод нефтегазовой промышленности // Булатовские чтения. – 2018. – Т. 5. – С. 61–64.
13. Дегтярев Г.В., Стрельников В.В., Дегтярева О.Г. Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности воды // Экологические системы и приборы. – 2006. – № 2. – С. 48–49.
14. Техногенные месторождения России – рамки и условия их освоения / В.И. Дунаев [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 т. – Краснодар, 2020. – С. 112–116.
15. Панжиев У.Р., Холбоев Б.М., Юсупов И.Н. Новый способ очистки сточных вод нефтегазовой промышленности // Булатовские чтения. – 2020. – Т. 5. – С. 212–213.
16. Поварова Л.В. Анализ методов очистки нефтесодержащих сточных вод // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2018. – № 1. – С. 189–205.
17. Поварова Л.В. Влияние нефтяных загрязнений на окружающую среду и определение методов борьбы с ними // Вестник студенческой науки кафедры информационных систем и программирования. – 2019. – № 1. – URL: vsn.esrae.ru/7-34. – URL : <http://vsn.esrae.ru/pdf/2019/01/34.pdf>
18. Савенок О.В., Поварова Л.В., Березовский Д.А. Перспективы использования физико-химического и математического моделирования для разработки высокоэффективной комплексной технологии очистки и подготовки пластовых вод // Экология и промышленность России. – 2019. – Т. 23. – № 3. – С. 66–71.
19. Организация и управление охраной окружающей природной среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности / С.И. Шиян [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 т. – Краснодар, 2020. – С. 266–271.
20. Экологические аспекты в нефтегазовом комплексе / С.И. Шиян [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 т. – Краснодар, 2020. – С. 272–277.
21. Шиян С.И., Нелин А.К., Медведева Е.В. Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности // Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 т. – Краснодар, 2020. – С. 278–283.
22. Юсупов И.Н., Панжиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А. Новые иониты для очистки сточных вод нефтегазовой промышленности // Булатовские чтения. – 2020. – Т. 5. – С. 340–341.
23. Патент 2190724. Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности воды. В.Н. Гетман, Г.В. Дегтярев, О.Г. Дегтярева. Дата подачи заявки: 10.07.2000. Дата публикации патента: 10.10.2002. Патентообладатель: Кубанский государственный аграрный университет.
24. Ecological aspects in building of oil and gas wells: monograph / O.V. Savenok [et al.]. – М.; Vologda: infra- engineering, 2021. – 652 p.
25. Катин В. Д. К вопросу снижения и

нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на НПЗ//Нефтепереработка и нефтехимия-2005.- № 2.-С.45–48

26. Буренин В. В. Очистка и обезвреживание нефтесодержащих сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий//Нефтепереработка и нефтехимия.-2008.-№ 12.С.39–47

27. Привалова Н. М., Двадненко М. В., Хруцкий К. Ю., Лявнна Е. В. Биологическая очистка промышленных нефтезагрязненных сточных вод // Успехи современного естествознания. — 2009. — № 5. — С.81–82.

28. Темердашев З. А., Мусорина Т. Н.,

Киселева Н. В. Исследование сорбционных свойств углеродных материалов при очистке вод от органических загрязнителей // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2007. № 3. С. 3–5.

29. Ильин В. И., Колесников В. А., Денисова М. А. Совершенствование технологии очистки сточных вод от нефтепродуктов и ПАВ методом электрофлотации // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2006. № 5. С. 3–4.

30. Телегин Л. Г., Ким Б. И. Зоненко В. И. Охрана окружающей среды при сооружении и эксплуатации газонепроводов // Недра. — Москва, 1988.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бейим Шабан ШАХПЕЛЕНЬГОВА

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

E-mail: bela_53@mail.ru

Агазаде Махир МАХМУДЛУ

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, магистрант

E-mail: mahmudlu.agazade@gmail.com

Резюме: В этой статье рассматривается классификация и эффективность методов очистки сточных вод, возникающих на нефтедобывающих предприятиях, включая анализ характеристик и состава сточных вод. Приведены обширные сведения о методах очистки промышленных сточных вод, включая механическую, физико-химическую, химическую, биохимическую, электрохимическую очистку (удаление ионов тяжелых металлов) и мембранную очистку, а также определены наиболее эффективные методы очистки сточных вод от нефти и нефтепродуктов.

Для выбора оптимального очистного сооружения были проанализированы существующие технологии очистки сточных вод и проведены исследования по процессу осаждения. На основе анализа сточных вод, расчетов и ряда технико-экономических показателей проведен анализ стадий очистки сточных вод. Было установлено, что процессы очистки включают следующие стадии: предварительная очистка, обработка, очистка и окончательная очистка. Отсутствие стадии предварительной очистки снижает общую эффективность сооружений. Рекомендуемый процесс очистки для стадий очистки сточных вод включает предварительную очистку, обработку, очистку и окончательная очистка.

Ключевые слова: сточные воды нефтяных месторождений; концентрация загрязнителей в воде; нормативные требования к качеству воды; методы очистки сточных вод: предварительная очистка, обработка, очистка и окончательная очистка.

TREATMENT OF WASTEWATER GENERATED DURING THE OPERATION OF OIL FIELDS

Beyim Shaban SHAHPELENGOVA

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: bela_53@mail.ru

Agazade Mahir MAHMUDLU

Azerbaijan State Oil and Industry University, Master's student

E-mail: mahmudlu.agazade@gmail.com

Abstract: This article reviews the classification and effectiveness of wastewater treatment methods generated at oil production facilities, analyzes the properties and composition of wastewater, provides extensive information on industrial wastewater treatment methods, including mechanical, physicochemical, chemical, biochemical, electrochemical treatment (removal of heavy metal ions) and membrane treatment methods, and identifies the most effective treatment methods for wastewater treatment from oil and oil products.

To select the optimal treatment plant, existing wastewater treatment technologies were analyzed and studies were conducted on the sedimentation process. Based on wastewater analysis, calculations, and a number of technical and economic indicators, an analysis of wastewater treatment stages was conducted. It was determined that the treatment processes include the following stages: pretreatment, treatment, purification, and final treatment. The absence of a pretreatment stage reduces the overall efficiency of the facilities. The recommended treatment process for wastewater treatment stages includes pre-treatment, treatment, purification, and final treatment.

Keywords: wastewater from oil fields; concentration of pollutants in water; regulatory requirements for water quality; wastewater treatment methods: pre-treatment, processing, purification, and final purification.