

Bərk faza və neft məhsulları ilə çirkləndirilmiş tullantı sularının təmizlənməsi texnologiyası prosesinin hazırlanması və aparat təminatı

Kimya və kimya texnologiyası

Kərimli V.İ.

AMEA Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutu

E-mail: miracle1990@list.ru

Neftçixarmada istifadə edilən lay sularının asfaltın tərkibli qətranlardan ekstraksiya üsulu tətbiq etməklə təmizlənərək təkrar prosesə qaytarılması texnologiyası tədqiqat obyektini kimi götürülmüşdür. Ekstraktor kimi toluoldan istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: ekstraksiya, rafinat, çökdürücü, rektifikasiya.

Giriş

Tullantı sularının müxtəlif qarışıqlardan və çirkləndiricilərdən (üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr, metallar, suda həll olmayan müxtəlif dispers sistemlər, duz məhlulları, turşular və s.) təmizlənməsi vacib ekoloji və iqtisadi məsələlərdəndir.

Bəzi hallarda tullantı sularının təmizlənməsi probleminə onun tərkibindən qiymətli məhsulların və materialların çıxarılması kimi də baxmaq olar. Tullantı sularının təmizlənməsi mexaniki, kimyəvi, fiziki-kimyəvi, bioloji və kombinə olunmuş (məsələn, ekstraksiya və adsorbdiya, ekstraksiya və membran texnologiyası və s.) üsullarla həyata keçirilir. Bu və ya digər üsulun seçilməsi çirkləndiricilərin fiziki-kimyəvi xassələrindən, konsentrasiyalarından asılıdır. Ədəbiyyatda tullantı sularının təmizlənməsi üçün çoxlu sayda texnologiyalar və aparat təminatından bəhs olunur [1-4].

Hər bir sənayenin özünəməxsus tullantı suları mövcuddur. Məsələn, nəşriyyat avadanlığı istehsal edən müəssisənin tullantı sularında ağır və əlvan metalların ionları, neft emalı müəssisələrinin tullantı sularında ağır və əlvan metalların ionları, neft emalı müəssisələrinin tullantı sularında isə fenollar, neft məhsulları və s. olur.

Tullantı sularının tərkibində müxtəlif xassəli çoxlu sayda qarışıqlar olduğundan və təmizlənməmiş suyun keyfiyyətinə yüksək tələbat qoyulduğundan onların təmizlənmə üsulunun və optimal texnoloji sxeminin seçilməsi kifayət qədər çətin məsələdir. Məsələn, tullantı sularında duzun miqdarını azaldıb onu təkrar istifadə etmək üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur: ion mübadiləsi, əks osmos, elektrodializ, distillə, buxarlanma. Bundan başqa, tullantı sularından təkrar istifadə etmək üçün qiymətli komponentləri, turşuları, qələviləri, metalları, müxtəlif üzvi məhsulları da çıxarmaq olar. Suyun bu mərhələdə istifadəsinin mümkünlüyü dövrüyyəyə buraxılan suyun keyfiyyətinə olan tələbatdan asılıdır. Tullantı sularındakı çirkləndiricilərin xassələri haqqında məlumat əsasən təmizləmə üsulunu, avadanlığı seçdikdən sonra bu və ya digər proses üçün texnologiya təklif etmək olar. Beləliklə, sənaye tullantı sularının təmizlənmə texnologiyası suyun keyfiyyətinə və onun tərkibindəki qarışıqların xassələrinə, zərərlik dərəcəsinə, eləcə də əsas reagentlərin, həlledicilərin, sorbentlərin və s. təkrar istifadəsinin mümkünlüyü haqqında məlumatlar əsasında götürülür ki, bu da ekoloji və iqtisadi cəhətdən effektiv sistemin yaradılmasına imkan verir. Tullantı sularının təmizləmə texnologiyasının sxemi çirkləndiricilərin konsentrasi-

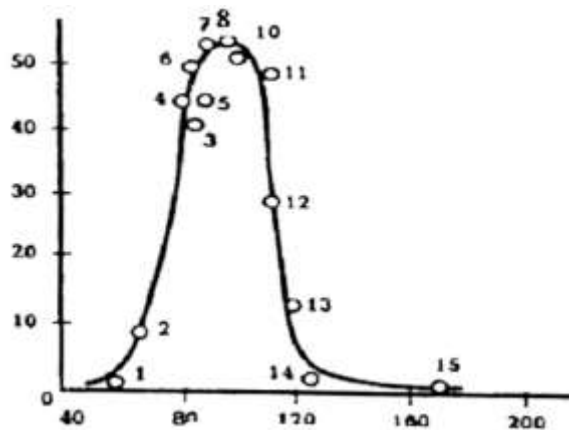
yasından və onların fiziki-kimyəvi xassələrindən asılı olaraq işlənir. Tullantı sularının təmizlənməsi üçün tərkibindəki çirkləndirici maddələrin parçalanmasını və ya onun başqa zərərsiz maddələrə çevrilməsini təmin edən destruktiv və qarışıqların çıxarılaraq istifadə olunmasına imkan verən regenerativ üsullar da tətbiq olunur. Tullantı sularının fiziki-kimyəvi üsullarla işlənməsi zamanı onlardan zəif dispersli və həll olmuş qeyri-üzvi qarışıqlar çıxarılır, üzvi və zəif oksidləşmə qabiliyyətinə malik maddələr parçalanır. Fiziki-kimyəvi üsullardan kaoqulyasiyanı, oksidləşməni, sorbsiyanı, ekstraksiyanı və s. göstərmək olar.

Məsələnin qoyuluşu

Mövzu üzrə toplanmış ədəbiyyat materiallarından belə nəticəyə gəlinmişdir ki, neft hasilatının artırılması proseslərində lay suyunun tərkibindəki asfalten əsaslı qətranların miqdarından asılı olaraq hasilat dərəcəsi də dəyişir. Odur ki, effektivlik dərəcəsinin artan istiqamətə yönəldilməsi üçün onun sudan təmizlənərək təkrar prosesə qaytarılması istər ekoloji, istərsə də iqtisadi baxımdan günün ən aktual problemlərindəndir.

Aromatik karbohidrogenləri, o cümlədən toluolun su ilə stabil emulsion sistem əmələ gətirə bilməsi ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlar ona gətirib çıxarmışdır ki, suyun asfaltenlərdən daha effektiv təmizlənməsi prosesində ekstragent kimi məhz aromatik karbohidrogenlərdən istifadə edilə bilər.

Şəkil 2-də asfaltenlərin müxtəlif məhlullarda həll olmaları göstərilmişdir. Bu şəkildən belə qərara gəlmək olar ki, asfaltenlər ən yaxşı üçxloretanda, xlorbenzolda və hidrogen sulfiddə həll olurlar. Ümumiyyətlə 1-ci və 2-ci şəkildən belə qərara gəlmək olar ki, praktiki olaraq asfaltenlərin ən yaxşı həlledicisi aromatik karbohidrogenlərdir (toluol, ksilol, benzol) [5].



Şəkil 1. Asfaltenlərin məhlullarda 25°C temperatur intervalında həll olması:
1 – heptan; 2 – dietil efir; 3 – toluol; 4 – ksilol; 5 – benzol; 6 – tetraxlor karbon;
7 – üçxloretan; 8 – xloroform; 9 – xlorbenzol; 10 – hidrogen sulfid; 11 – dioksan;
12 – piridin; 13 – izoamil spirti; 14 – etanol

Həll üsulları

Yuxarıdakı tədqiqatlar əsasında neft lay sularının maye fazalı ekstraksiya üsulu ilə asfalten, qətran birləşmələrindən və bərk faza hissəciklərindən təmizlənməsi üçün texnoloji sxem təklif olunmuşdur. Texnoloji sxemin ekstraksiya bölgüsü lay sularına görə ardıcıl, həlledici- toluola görə çarpaz olaraq üçpilləli ekstraktor şəkilində təklif edilmişdir. Lay sularının təmizlənmə texnologiyası şəkil 2 -də təklif olunubdur. Bu texnologiyaya görə çirkab su nasos 8-lə ardıcıl birləşən 1, 2, 3 ekstraktorlarına vurulur və hər bir ekstraktora müəyyən miqdarda toluol verilir. İntensiv qarışdırma nəticəsində turbulent rejimdə maye toluol müxtəlif ölçüsü olan damlalara parçalanır, belə ki bununla fazalararası kütlə mübadiləsi səthinə artırır.

Kütlə mübadiləsi səthinin artması maye fazalı ekstraksiya prosesini sürətini böyüdür və prosesin effektivliyini intensivləşdirir. Damlaların ölçüləri qarışdırıcı aparatın dövr sayına tərs mütənəsbdir, yəni dövr sayı artdıqca daha kiçik ölçülü damlalar əldə etmək olur, bu da daha böyük fazalararası səth almağa imkan verir. Qarışdırıcı aparatın dövr sayı 1500-2500 1/dəq olarsa,

bu halda damlaların ölçülərinin paylanması 10-150 mikron olur. Nəzəri hesablamalara görə toluolun ekstraktorlar arasında paylanması aşağıdakı şəkildə ola bilər: 1 – 50%; 2 – 30% və 3 – 20%. Toluolun suya nisbətini 1:30 götürmək təklif olunur. Toluolun parçalanması nəticəsində damlaların sayı artır, bu da onların toqquşma ehtimalını böyüdür. Damlaların turbulent mühitdə toqquşması nəticəsində onlar koalesensiya olurlar və yenidən birləşərək daha böyük ölçülü damlalara çevrilirlər. Bu da ekstrakt və rafinat mayələrinin ayrılmasına müsbət təsir edir.

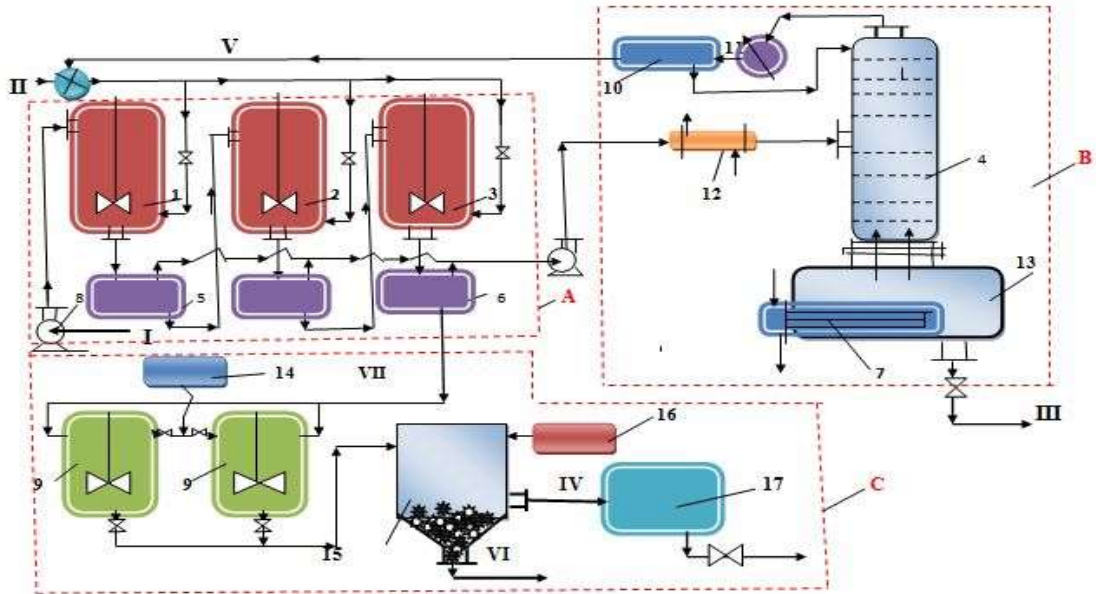
Ekstraktorlardan çıxan ekstrakt-rafinat 5 çökdürücülərinə verilir və bu aparatlarda ekstrakt və rafinat mayeləri onların sıxlığının fərqinə görə ($\Delta\rho \approx 200 \text{ kg/m}^3$) təbəqələnib, ayrılırlar. Çökdürücülərin yuxarisından ekstrakt – toluolda həll olunmuş asfaltən və qatran birləşmələri 12 isti deyiştiricisində 80–90 dərəcəyə qədər qızaraq, 4 rektifikasiya kolonuna verilir. Rektifikasiya kolonunda toluol ayrıaraq yenidən sxemin əvvəlinə prosesdə istifadə etmək üçün göndərilir. Rafinat isə tərkibində bərk faza olduğundan, koaqulyant istifadə etməklə 9 çökdürücülərinə göndərilir. Bunlardan başqa, bərk fazanı təmizləmək üçün sentro fuqalardan və filtrlərdən, və ya hava qabarcıqları ilə flotasiya üsulundanda istifadə etmək olar. Flotasiya dispers sistemləri ayırmaq üçün mürəkkəb fiziki və kimyəvi bir prosesdir və məqsədi hava qabarcıqları ilə diffuzionla bərk hissəciklərin tutulmasıdır. Bununla əlaqədar olaraq, flotasiya prosesinin modeli işlənilib hazırlanmışdır. Bu modelə görə tutulmuş bərk hissəciklərin kütlə miqdarı aşağıdakı tənliklə hesablanıla bilər:

$$m = m_{\infty} \left[1 - \exp\left(-5.785(DU)^{1/2} a^{1/2} (N_0 - N_s)t\right) \right]$$

burada m – hissəciklərin kütləsi; D – hissəciklərin diffuziya əmsalı; U – axımın sürəti; a – qabarcıqların ölçüsü; N – hissəciklərin sayı; t – zamandır.

Nəticə

Beləliklə, görüldüyü kimi, zamanla tutulmuş hissəciklərin sayı onların diffuziya əmsalından və qabarcıqların ölçülərindən asılıdır. Bərk hissəciklərin ölçüləri kiçik olduğundan, flotasiya prosesinin tətbiqi daha əhəmiyyətli ola bilər.



Şəkil 2. Neft lay çirkab sularının maye ekstraksiya üsulu ilə təmizlənməsinin texnoloji sxemi:

- 1, 2, 3 – ekstraktorlar; 4 – rektifikasiya kolonu; 5 – çökdürücülər; 6 – bərk faza üçün filtr; 7 – qızdırıcı; 8 – nasos; 9 – emulsasiya aparatı; 10 – çökdürücü; 11 – soyuducu-kondensator; 12 – istidəyiştirici; 13 – çökdürücü-buxarlandırıcı; 14 – deemulqator üçün tutum; 15 – çökdürücü.

Axımlar: I – çirkab neft suları; II – həlledici; III – neft şlamı;

IV – təmizlənmiş su; V – təmiz həlledici; VI – bərk faza.

A – asfaltən və qatran birləşmələrinin ayırma bölgüsü; B – həlledicinin ayırma bölgüsü; C – bərk fazanın ayırma bölgüsü

Ədəbiyyat

1. Chang I.S., Clech P.I., Jefferson B., Judd S. Membrane fouling in membrane bioreactor for wastewater treatment. // Journal Environmental Engineering. – 2002. – Vol.128, №11. – Pp. 1018-1029.
2. Judd S.J. A review of fouling of membrane bioreactors in sewage treatment. // Water Sci. Tech. – 2004. – Vol.49, № 2. – Pp.229-235.
3. Tuszlez D., Zynter R.G. and eth. Reduced fouling tendencies of ultrafiltration membranes in wastewater treatment by plasma modification. // Desalination,. – 2006. – Vol.189. – Pp.119-129.
4. Yamasaki K., Chuo K., Okamoto S., Tao Y. Waste water treatment apparatus. // United States Patent 6413417. – Japan, 2002.
5. Келбалиев Г.И., Сулейманов Г.З., Расулов С.Р., Гусейнова Л.В. Массообменные процессы в технологии очистки сточных вод. – М.: Спутник, 2013.
6. Келбалиев Г.И., Расулов С.Р., Тагиев Д.Б., Мустафаева Г.Р. Механика и реология нефтяных суспензий и эмульсий. – М.: Маска, 2016. – 350 с.
7. Kelbaliyev G.I., Mustafaeva G.R., Suleymanov G.Z., Rasulov S.R. Ecological aspects of extraction process of organic solutions from sewage by Recycling. // Herald of the Azerbaijan Engineering Academy. – 2016. – Vol.8, № 2. – Pp.111-120.

Резюме

Каримли В.И.

Подготовка технологии процесса очистки сточных вод, загрязненных твердой фазой и нефтепродуктами и аппаратное обеспечение

В качестве объекта исследования была использована технология восстановления сточных вод, используемых в нефтяной промышленности, из асфальтосодержащей смолы методом экстракции. В качестве экстрактора был использован толуол.

Ключевые слова: экстракция, рафинат, осаждение, ректификация.

Summary

Karimli V.I.

Preparation of technology process of treatment waste waters, polluted with oil products and solid phase and hardware support

The technology of reducing the waste water, used in the oil industry, from the asphalt-containing resin by applying the extraction method was used as a research object. Toluol as an extractor has been used.

Key words: extraction, raffinate, sedimentation, rectification.