

DƏNİZ VƏ SU HÖVZƏLƏRİNƏ TÖKÜLƏN NEFT VƏ ONUN MƏHSULLARININ SORBENTLƏRLƏ ZƏRƏRSİZLƏŞDİRMƏ ÜSULU İLƏ TƏMİZLƏNMƏSİ

Bəyimxanım Şaban ŞAHPƏLƏNGOVA 
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
E-mail: bela_53@mail.ru

Kifayət Üzeyir MƏMMƏDOVA 
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
E-mail: kifayet.mammadova@asoiu.edu.az

Nəzrin Mirsəməd SƏLİMZADƏ 
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
E-mail: nezrinselimzade513@gmail.com

Received: 14 January 2025

Revised: 17 February 2026

Accepted: 29 March 2026

UOT: 10167

DOI: 10.32010/YLPO2388

Xülasə: Bu məqalədə müasir dövrümüzün ən aktual problemindən, yəni, dəniz və su hövzələrinə neft və onun məhsullarının tökülməsi, həmçinin, bu tökülmələrin təmizlənməsi üsullarından danışılır. Günümüzün əsas məsələsi, belə fəvqəladə halların lokallaşdırılması və aradan qaldırılması üsullarını inkişaf etdirməkdir. Bu məqalə sizə su hövzələrinə dağılan neft və neft məhsullarının mexaniki, bioloji, fiziki-kimyəvi, termiki üsullarla təmizlənməsini müqayisəli şəkildə təqdim edir. Aparılan elmi-tədqiqatların nəticələrinə əsasən sorbentlərlə neft tökülmələrinin təmizlənməsi ən effektiv və səmərəli üsul olaraq qiymətləndirilmişdir. Sorbentlərlə təmizləmə üsulu digər üsullarla müqayisə olunanda çox böyük üstünlüklərinə görə seçilmişdir. Həmçinin yüksək adsorbsiya qabiliyyəti olan poliuretan köpük və işlənmiş polistirol köpük məhsulları əsasında sorbentlər hazırlanmış. 10 küt. %-li udma qabiliyyəti olan, nominal diametri 2-3 mm olan qırıntılar formasında hazırlanmış polistirol köpük sorbent daha yüksək effektivliyə sahib hesab edilir. Sorbent quruluşunda qapalı məsaməli polistirol köpüyün olması səbəbindən sorbentin üzücülük xüsusiyyəti və onun təqribi 15 dəqiqə yüksək sorbsion sürətə malik olduğu aşkarlanmışdır.

Açar sözlər: *neftlə çirklənmə, neft tökülmələri, neftlə çirklənmənin aradan qaldırılması, sorbent üsulu, sorbsiyalı təmizləmə.*

Giriş

Müasir dünyanın əsas və vacib problemlərindən biridə dəniz və su hövzələrinə neft və onun məhsullarının tökülmələrinin təmizlənməsidir. Çünki bu tökülmələr ekoloji təhlükəlidir və fəvqəladə hal sayılır. Bunun səbəbi isə su üzərində neft ləkələrinin yaranması dəniz ekosistemik ilə atmosfer havası arasındakı qazlar mübadiləsinin qarşısını almasıdır. Bundan başqa neft tökülmələri suyun dərin qatlarına enərək orada biokütlələrin həyat fəaliyyətinə təsir edir.

Neftin dəniz və su hövzələrinə dağılmasının səbəbi aşağıdakılardır:

- Neft və onun məhsullarının yerin təkindən çıxarılması zamanı;
- Neft və neft məhsullarının daşınması zamanı;
- Neft daşınan boru kəmərlərində aşınmalar(xüsusilə qaynaq olunmuş hissələrdə);
- Avadanlıqların karroziyası və ya aşınması;
- Qurğuların istismar qaydalarına düzgün əməl olunmaması;

- Qeyri operativ yanaşmalar;
- Texnoloji avadanlıq və üsulların yünilərlə əvəz olunmaması;

- İşçilərin qeyri peşəkarlığı.

Neft və neft məhsullarının tökülmələrini təmizləmək üçün 3 əsas proses həyata keçirilir. Bunlar:

I. Neft tökülmələrinin lokallaşdırılması; II. Lokallaşdırılan neftin yığılması;

III. Yığılan neftin çıxarılması.

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmələrin aradan qaldırılması üçün bir çox üsul mövcuddur. Aşağıda 4 üsul və onların neft udma qabiliyyəti ayrı-ayrılıqda verilmişdir:

1. Mexaniki; 2. Bioloji; 3. Fiziki-kimyəvi; 4. Termiki.

Mexaniki üsul – neftin mexaniki yığılması prioritet üsullardan biridir. Yüksək effektivliyə malik olan bu üsul tətbiq olunduqdan sonrakı ilk bir neçə saat ərzində təsir edir. Mexaniki üsulla neftin yığılması üçün bir çox portativ, stasionar, üzən sistemlər, üzən cihaz və avadanlıqlar, gəmilərin və üzən aksesuarlardan istifadə olunur. Neft və onun məhsullarının tökülmələri neft skimmerlərindən, həmçinin tanker və barjaların standart nasosları ilə çalışan neft toplayan avadanlıqlardan istifadə etməklə yığılır. Bu üsulun çatışmayan cəhəti, mexaniki üsullar su üzərində dağılmış neftin ümumi miqdarının 20%-dən çoxunu toklaya bilər. Amma neft ləkəsinin qalınlığı 1-3 mm və ya daha aşağı olarsa, yağ süzgəclərindən istifadə qeyri-rasional olur.

Bioloji üsul – Xüsusi seçilmiş mikro-orqanizmlər və ya karbohidrogen birləşmələrini oksidləşdirən preparatlardan istifadə edərək neft və onun məhsullarının tökülmələri ilə çirklənmiş zonaların təmizlənməsidir. Neft və onun məhsulları suyun temperaturundan birbaşa olaraq asılı olur, yəni suyun temperaturu nə qədər yüksək olarsa, oksidləşmə prosesinin sürəti də o qədər yüksək olacaq. Lakin bu üsulun mənfi cəhəti prosesin uzun vaxt aparmasıdır. Belə ki, sudan çıxarılan neft təbəqəsinin qalınlığı 1 mm-dən az olmamalıdır. Bu isə bioloji üsulların tətbiqinin geniş istifadəsinə şərait yaratmır.

Fiziki-kimyəvi üsul metod – Dispergent və sorbentlərin istifadəsinə əsaslanan üsuldur. Neft və onun məhsul tökülmələrinin təbii şəkildə dispersiyası üçün katalizator rolunda çıxış edən kimyəvi maddələr dispersantlardır. Çirklənməni mexaniki üsullarla aradan qaldırmaq mümkün

olmadığı halda istifadə edilir. Çirklənmənin ilk 72 saatında, həmçinin havanın temperaturu 5°C-dən çox olduğu zaman effektiv olur. Lakin, yaz və 10m-dən az dərinliyi olan sular və dənizlərdə istifadə olunması məsləhət görülmür. Sorbentlərlə təmizləmə üsulları arasında seçilən ən effektiv olan metoddur. Bu metod həm ekoloji cəhətdən təmizdir, yenidən çirklənmənin qarşısını alır, istənilən qatılıq və qalınlıqda neft tökülməsini dəniz və su hövzələrindən təmizləməyə imkan verir.

Termiki method –Termiki metod effektivliyinə görə ən zəif olan üsuldur. Bu səbəbdən istifadəsi çox azdır. Su üzərindəki yağ təbəqəsinin qalınlığı 3 mm-dən az olduqda yandır. Çünki su soyuducu rolunda olur. Həmçinin yanan neftin fraksiyaları tez uçar. Termiki üsulun effektiv olması üçün küləyin minimal sürəti, neft ləkəsinin qalınlığı, dənizin dalğalanması və emulsiyalaşdırılmaması tələb edilir. Yanma prosesi bitdikdən sonra bəzi neft məhsulları suda qalır, eyni zamanda, natamam yanma nəticəsində yüksək zəhərli kanserogen maddələr də əmələ gəlir [1-4].

Yüksək uduculuq xüsusiyyəti olan sorbentlərdir. Düzgün sorbentin seçilməsi isə əsas məsələdir, qəbul olunan məsələləri xüsusi seçilmiş materiallardan istifadə olunmalıdır. Bunlara poliuretan köpükləri, kənd təsərrüfatı tullantılarından əldə olunan sorbentlər aid edilir. Sorbentlərin əsas istifadə prinsipi neft və neft məhsullarının tökülmələrinin təmizlənməsi ilə bərabər udulan neft məhsullarını pisləşdirən mikroorqanizmlərin immobilizasiyası üçün uyğun daşıyıcı olmasıdır. Belə sorbentlərin elastik təbiəti və açıq məsaməliliyi həm sıxma, həm də sentrifugalama yolu ilə udulmuş məhsulun, həmçinin sorsonradan sorbentinin özünün də regenerasiyasına imkan verir.

Elastik sərt qarışıqlardan, yəni A komponentlərindən istifadə edərək, sorbentlərin doymuş halda üzmə xüsusiyyətini qoruya bilərik. Bu qarışıqdan əldə olunan sorbentlər A komponenti sayəsində təqribi olaraq 16 q/q yüksək neft tutumuna sahib olur. Həmçinin qapalı və sərt məsaməli komponenti ona üzmə qabiliyyətini saxlamağa şərait yaradır. Bu isə belə sorbentlərin istehsalını çətinləşdirir. Polistiro köpük köhnə məhsullardan hazırlanır: CD/DVD qurğuları, məişət texnikası, qida məhsulları saxlama qabları və bunlar kimi başqa qurğu və avadanlıqlar. Bu isə

onların utilizasiyasını çətinləşdirir, ekologiyaya böyük və geniş həcmdə zərər vurur.

Məqalədə məqsəd tədqiqatlar əsasında yarımelastik və elastik poliuretan köpük və polistirol köpük tullantılarından əldə edilmiş sorbentlər vasitəsilə dəniz və su hövzələrindən neft və neft məhsulları tökülmələrinin təmizlənməsinin mümkünlüyünü əsaslandırmaqdır [4-7].

Tədqiqat hissəsi

Tədqiqat obyektini kimi köpük polistirol atıqları vasitəsilə doldurulan elastik köpük poliuretan ilə yaradılmış sorbentlərdir. Bu doldurucuların keyfiyyətlidir, ucuzdur, dözümlüdür və davamlılığı yüksəkdir. Köpüklü polistirol xüsusi formalarda xammalın buxarla qızdırılması yolu ilə xüsusi markalı qranullardan alırlar. Köpüklü polistirol tərkibində xırda hava baloncuqları olan xüsusi köpüklənmiş plastik materialdır. Hissəciklərinin ölçüləri 2-3 və 4-5 mm olan qırıntı fraksiyaları formasında xırdalanmış köpük polistirol tullantılarından sorbent əldə edilmişdir. Köpüklənmiş polistiroidən köpüklü poliuretan əsaslı sorbentin doldurucu rolunda istifadə olunmasında sadalanan göstəricilər əsaslıq təşkil edir: 1. aşağı sıxlıq; 2. yüksək güc; 3. məsaməlilik; 4. istilik müqaviməti; 5. təhlükəsizlik istifadə; 6. sanitariya-gigiyenik norma tələblərinə uyğunluq; 7. amortizasiya qabiliyyəti.

Elastik poliuretan köpüyü üçün A komponenti və sərt köpük poliuretan üçün B komponentindən və doldurmanın 10% hissəsi 2-3 və 4-5 mm

fraksiyalı qırıntılar şəklində olan polistirol köpük atıqlarından sorbent əldə edilir. Köpük polistirol tullantıları ilə sorbentin doldurulması onun iqtisadi cəhətdən qiymətini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmır. Lakin, köpük polistirol tullantılarının sorbentin tərkibində 10%-dən çox olması sorbentin neft uduculuq qabiliyyətinin azalması ilə nəticələnir. Köpük polistirol və köpük poliuretan əsaslı neft uducu sorbentlərin alınması üçün köpük polistirol atıqları ilə doldurulan elastik poliuretanın A komponenti və sərt poliuretan köpüyünü almaq üçün B komponenti ilə qarışdırılır. Plastik formaya müəyyən miqdarda neft əlavə etməklə sorbentin neft tutumu müəyyən edilmişdir. Neft tutumunu müəyyən etmək üçün sorbent neftə atılmışdır. Neftdə qaldıqdan 15, 30, 60, 90, 120 və 150 dəqiqə sonra doymuş və ilkin sorbentin kütlələrinin fərqi müqayisə edilmişdir. Müqayisə nəticəsində sorbentin neft uduculuq qabiliyyəti müəyyən edilmişdir [8-12].

Nəticələrin müzakirəsi

Cədvəl 2-də köpükləmə prosesinin göstəriciləri verilmişdir. Ölçüləri 4-5 mm olan sorbent qırıntılarında köpüklənmə xırda sorbentlərə nisbətən daha gec başlayır. Eyni parametrlər köpüyün həcmi, yəni hündürlüyünün artması üçün də keçərlidir. Poliuretan köpükləri üçün yüksək vaxt parametrləri köpüyün tərkibində doldurucu qarışığın olması ilə əlaqədardır.

Cədvəl 1

Sorbent köpüklənməsinin texnoloji parametrləri

Göstəricilər	Sorbent qırıntılarının nisbi diametri, mm	
	2-3	4-5
Başlama vaxtı, s	30	30
Böyümə vaxtı, s	100	130
Görünən sıxlıq, q/sm ³	0,03551	0,03842

Yüksək adgeziya qabiliyyəti olan poliuretan köpüyü ilə polistirol sərhəddi arasında möhkəm bağ quruluşu mövcuddur. Nominal diametri 4-5 mm olan sorbent, nominal diametri 2-3 mm olan polistirol köpük qırıntıları ilə doldurulmuş sorbentlə müqayisədə görürük ki, daha az neft tutmaya qadirdir. Sınaq zamanında neft tutumu xırda dolduruculu sorbentin neft tutumu 6,7 q/q, daha böyük doldurucusu olan sorbentin isə neft

tutumu 5,1 q/q olmuşdur.

Poliuretan köpük elastik açıq sorbent olduğu üçün daxilində tutub saxladığı nefti rahatlıqla sıxıb, sonra sentrifüqləmə ilə ayırmaq mümkündür. Regenerasiya olunan sorbentləri isə bu prosesdən sonra çox dəfələrlə istifadə etmək olar. Regenerasiya olunmuş sorbentlərdən ən əsas 2 məqsəd üçün istifadə olunur:

- Neft və neft məhsullarının dəniz və su hövzələrinə fəvqəladə dağılması zamanı onların toplanılaraq dəniz və su hövzələrindən xaric edilməsi;

- Su hövzələrinin, torpağın, xam neftin, ağır və yüngül yanacaq növlərinin, bitki, heyvan və mineral yağların, üzvi həlledicilərin neft və onun tökülmələrindən təmizlənməsi üçün.

Araşdırmaların nəticələrinə əsasən görürük ki, 5-7 q/q udma qabiliyyəti olan poliuretan köpük və işlənmiş polistirol köpük məhsulları əsasında neft və onun məhsullarının tökülmələrini toplayıb ləğv etmək məqsədi ilə sorbent hazırlanmışdır. Nominal diametri 2-3 mm olan qırıntılar şəklində 10 küt. % -li polistirol köpük doldurulması ilə hazırlanmış sorbent daha effektiv seçilmişdir. Sorbentin quruluşda qapalı məsaməli polistirol köpüyünün olması nəticəsində sorbent yüksək üzümə qabiliyyətinə və ~15 dəqiqə yüksək sorbsiya sürətinə malik olmuşdur[12-17].

Nəticə

1. Mənbələrdən aparılan araşdırmalara əsasən kapilyar udulma sistemi olan, elastiklik qabiliyyəti və regenerasiya xüsusiyyəti olan çox istifadəyə yararlı yeni sorbent növünün tapılması tövsiyə olunur. Çox mərhələli və çox dövrlü proseslər zamanı proseslərin gedişi xassələrini qiymətləndirmək və müqayisə etməyə şərait yaradan yeni üsul təklif edilmişdir.

2. Araşdırmalardan çıxan nəticələrə görə, sorbsiya ilə neft və onun tökülmələrinin ləğv edilməsi zamanı neft məhsullarının böyük hissəsi əsasən kapilyar udma vasitəsilə, yəni damcı və emulsiyalaşmış formada sorbent tərəfindən mənimsənilir. Adsorbsiya prosesi isə burada çox az rol oynayır.

3. Tədqiq edilən sorbentlərin çoxdəfəli istifadə halında davranışı müqayisə olunduqda məlum olur ki, onların stabil işləməsi üçün təxminən 3–5 dəfə regenerasiya olunması lazım olur. Birdəfəli istifadə zamanı isə, xüsusilə su səthində nazik neft təbəqəsini toplamaq üçün, daha iri ölçülü sorbent hissəciklərindən istifadə daha məqsədəuyğun hesab olunur. “Unipolimer-M” nümunəsində diqqət çəkən məqam odur ki, regenerasiya sayı artdıqca sorbentin tərkibində tutulub qalan suyun miqdarı artır, bu da onun nefti udmaq qabiliyyətini zəiflədir və material tədricən

suya meyilli (hidrofil) xüsusiyyət qazanır. Digər tərəfdən, genişlənmiş qrafit ilk istifadə zamanı digər sorbentlərlə müqayisədə daha çox neft udmaq qabiliyyəti göstərir və birdəfəlik tətbiq üçün ən effektiv nəticəni verir.

4. Həmçinin müəyyən olunub ki, texnogen mənşəli köpük polistirol tullantıları əsasında hazırlanan sorbentlər çoxdəfəli istifadə zamanı öz göstəricilərini daha yaxşı qoruyur və daha stabil nəticələr verir.

ƏDƏBİYYA SİYAHISI:

1. Якубовский С.Ф. Особенности микро-структуры отходов сухой окорки сосны как сырья для получения нефтяных сорбентов/ С.Ф. Якубовский, Н.В. Ощепкова Ю.А. Булавка, С.С. Писарева, Л.А. Попкова// Вестник Полоцкого государственного университета. – 2011

2. Səlimzadə N. M., Şahpələngova B.Ş., Məmmədova K. Ü. “Neft və neft məhsulları tökülmələrinin sorbentlərin iştirakı ilə zərərsizləşdirilməsi”, NASCO 2025.

3. Павленко В.И. Фундаментальные научные исследования в интересах локализации и ликвидации разливов нефти в Арктике // Вестник Совета безопасности Российской Федерации. 2011. № 5 (17). С. 154–161.

4. Организация локализации разлива нефтепродуктов / Ю.Ф. Кайзер [и др.] // Актуальные проблемы внедрения энергоэффективных технологий в строительство и инженерные системы городского хозяйства: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. 2015. С. 61–63.

5. Захматов В.Д., Пророк В.Я., Клейменов А.В. Анализ разработок специализированных пожарных машин для защиты объектов нефтегазового комплекса (часть 1) // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 4 (44). С. 17–25.

6. Анализ существующих и обоснование применения новой автоматической системы пожаровзрывозащиты судов, кораблей, нефтедобывающих платформ / В.Д. Захматов [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. 2018. n. 27. № 9. С. 50–63. DOI: 18322 / PVB.2018.27.05.

7. Технология импульсной ликвидации разливов нефти на море, океане // Успехи современного естествознания. 2015. № 10. С. 92–99.

8. Гальблауб О. А. Очистка водных сред от нефтепродуктов модифицированным отходом переработки ячменя: дисс. к. т. н. казан. гос. технол. ун-т / О. А. Гальблауб. – Казань. – 2013. – 125 с.

9. Чикина Н. С. Снижение экологической нагрузки от разливов нефти и нефтепродуктов с помощью сорбента на основе пенополиуретана и отходов зерновых культур / Н. С. Чикина, А. В. Мухамедшин, А. В. Анкудинова, Л. А. Зенитова, А. С. Сироткин, А. В. Гарабаджиу // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 6. – С. 184-192.

10. Иванова М. А. Ликвидация нефтяных загрязнений / М. А. Иванова, Н. С. Чикина, Л. А. Зенитова // Бутлеровские сообщения. – 2012. – Т. 29. – № 3. – С. 1-12.

11. Сакович, Н.Е.: Методы и средства ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов: МОНОГРАФИЯ/, Н.Е. Сакович. – Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2012. – 198 с.

12. Шведчиков Г.В. Новая технология борьбы с нефтяными загрязнениями на основе гидрофобных и олеофильных сорбентов// Общество. Среда. Развитие. – 2010. – С.225-228.

13. Федорова Н.А. “Анализ методов ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов”, Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 11 (68) Том 2. НОЯБРЬ 2023 г.

14. Техника и технологии локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов: справ. / И.А. Мерициди [и др.]; под ред. И.А. Мерициди. СПб.: НПО «Профессионал», 2008. С. 824.

15. Киреева, Н.А. Биологическая очистка нефтезагрязнённого водоёма / Н.А. Киреева, Т.С. Онегова // Вода и экология: проблемы и решения. 2004. - № 2. — С. 67-69.

16. Ахметова, Я.Ю. Испытание нефтесорбентов для ликвидации аварийных разливов нефти / Я.Ю. Ахметова, М.Х. Мурзагалиев // Тез. 5-го Всероссийского конкурса научно-образовательных проектов «Энергия будущего-2007». Уфа, 2007. - 78 с.

17. Артемов, А.В. Современные технологии очистки нефтяных загрязнений / А.В. Артемов // Нефть. Газ. Промышленность. 2004. - №2. - С. 340.

REMEDIATION OF OIL AND PETROLEUM PRODUCT SPILLS IN MARINE AND AQUATIC ENVIRONMENTS USING SORPTION-BASED NEUTRALIZATION METHODS

Beyimkhanim Shaban SHAHPALENGOVA 

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: bela_53@mail.ru

Kifayat Uzeyir MAMMADOVA 

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: kifayet.mammadova@asoiu.edu.az

Nazrin Mirsamed SALIMZADE 

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: nezrinselimzade513@gmail.com

Abstract: Oil spills and petroleum product discharges into marine and aquatic environments represent one of the most pressing ecological challenges of our time. This article presents a comparative analysis of the principal methods currently employed for the removal of oil and petroleum products from water surfaces, encompassing mechanical, biological, physicochemical and thermal approaches. Based on the findings of experimental research,

sorption-based remediation was identified as the most efficient and practically viable technique, demonstrating clear advantages over alternative methods in terms of both selectivity and operational feasibility. Within this framework, sorbents were synthesized from polyurethane foam and reclaimed polystyrene foam owing to their high absorption capacity. Among the materials evaluated, a polystyrene foam sorbent — produced in granular form with a nominal diameter of 2–3 mm and an oil uptake capacity of 10 wt% — exhibited superior performance. The closed-cell structure of the polystyrene foam conferred notable buoyancy characteristics and a rapid sorption rate, with equilibrium reached in approximately 15 minutes.

Keywords: oil pollution, oil spills, oil spill remediation, sorption method, sorptive purification.

МЕТОД ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ, ПОПАДАЮЩИХ В МОРСКИЕ И ВОДНЫЕ БАССЕЙНЫ, С ПРИМЕНЕНИЕМ СОРБЕНТОВ

Бейимханым Шабан ШАХПАЛЕНГОВА 

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
E-mail: bela_53@mail.ru

Кифаят Узейр МАМЕДОВА 

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
E-mail: kifayet.mammadova@asoiu.edu.az

Назрин Мирсамед САЛИМЗАДЕ 

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
E-mail: nezrinselimzade513@gmail.com

Аннотация: Разливы нефти и нефтепродуктов в морских и водных средах представляют собой одну из наиболее острых экологических проблем современности. В настоящей статье представлен сравнительный анализ основных методов удаления нефти и нефтепродуктов с поверхности воды, включая механические, биологические, физико-химические и термические подходы. По результатам проведённых экспериментальных исследований сорбционный метод очистки был признан наиболее эффективным и практически целесообразным, продемонстрировав очевидные преимущества перед альтернативными методами как по селективности, так и по простоте применения. В рамках данного исследования были синтезированы сорбенты на основе пенополиуретана и вторичного пенополистирола, отличающиеся высокой поглощающей способностью. Среди исследованных материалов наилучшие показатели продемонстрировал сорбент на основе пенополистирола, изготовленный в виде гранул номинальным диаметром 2–3 мм с нефтеёмкостью 10 мас. %. Закрытая ячеистая структура пенополистирола обеспечила материалу устойчивую плавучесть и высокую скорость сорбции — равновесие достигается приблизительно за 15 минут.

Ключевые слова: загрязнение нефтью, разливы нефти, ликвидация нефтяных разливов, сорбционный метод, сорбционная очистка.