

УДК 661.666.2(045)

Л.В. Бурдюженко

СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СОРБЦІЙНОГО ТЕРМОРОЗЩЕПЛЕНОГО ГРАФІТУ

НАУ, кафедра технології аеропортів

Розглянуто новий спосіб одержання сорбційного терморозщепленого графіту. Запропоновано технологію, яку рекомендовано використовувати для виготовлення сорбентів, поглинаючих як нафтопродукти, так і інші органічні речовини.

Вступ

Поживні речовини видобуваються інтенсивними темпами, що сприяє забрудненню довкілля відходами цивілізації.

Найбільш розповсюдженими забруднюючими речовинами, за статистичними даними, є нафта та нафтопродукти.

Масштаби забруднення мають досить широкий спектр, починаючи з транспортування нафти з районів видобування до нафтопереробних заводів і закінчуючи видачею та використанням готових нафтопродуктів.

Аварійні ситуації, зливання за борт танкерами промивальних і баластних вод зумовлюють наявність постійних осередків забруднення на трасах водних шляхів.

Тільки за період 1962–1979 рр. у результаті аварій у морське середовище потрапило близько 2 млн. т нафти.

Через незначні протікання щороку втрачається 0,1 млн. т нафти [1].

Великі об'єми нафти потрапляють до морів річками з побутовими та дощовими стоками.

Нафтова плівка змінює склад спектра та інтенсивність проникнення у воду світла.

Паралельно йде забруднення джерел питної води нафтопродуктами та продуктами неорганічної хімії.

Протиріччя між існуючими технологіями збереження довкілля та пошуком більш раціональних і ефективних методів екологічного аудиту являє собою суть проблемної ситуації, відображенням якої є актуальне питання очищення як питної води для людей і тварин, так і промислових стоків з можливістю безпечного їх подальшого використання.

Велика кількість публікацій та розробок свідчить про те, що проблема очищення стоків загалом і від залишків нафти та нафтопродуктів, зокрема, є досить відповідальною.

Аналіз досліджень і публікацій

Пристрої, які механічно збирають із поверхні водойм розлиті нафтопродукти, різноманітні за своєю конструкцією, але, як правило, досягають однакового результату.

Наприклад, пристрій для збирання нафтопродуктів із поверхні води, розроблений Ф.І. Мутіним та А.Б. Адельшином [2], застосовують для очищення поверхні води річок та рівчаків від нафтопродуктів у районах видобування та переробки нафти та місцях використання готових продуктів переробки нафти.

Ефективність роботи пристрою, в першу чергу, залежить від надійного закріплення його на поверхні води.

Течія річки, зустрічаючи на своєму шляху подібну перепону, сама заганає розлитий нафтопродукт, який знаходиться на поверхні води, у спеціальну збірну ємність. Після достатнього накопичення в ємності забрудник відкачують і транспортують на переробку.

В.А. Плитман запропонував пристрій для вловлювання плаваючих нафтопродуктів вже не з природної водойми, а з очисної споруди [3].

Пристрої розміщують на поверхні води, але результат досягають за допомогою наявного всмоктувального патрубку, до якого плаваючий нафтопродукт підганяється спеціальним скребком.

Розроблений І.М. Гамусом пристрій для уловлювання замаслених стоків [4] дозволяє збирати і розділяти воду та наявний у ній нафтопродукт.

Усі згадані пристрої можна віднести до механічного способу очищення води від нафти та залишків нафтопродуктів.

Але для якісного і повного очищення води від забруднень нафтового походження таких установок, як правило, недостатньо.

Крім указанного механічного способу очищення за допомогою типових пристроїв для подібних цілей також використовують механічну фільтрацію.

Для підвищення якості відділення залишків нафтового походження з метою заправлення фільтрів використовують різноманітні за походженням та складом спеціальні речовини.

Наразі є багато наукових праць присвячених підбору та виготовленню таких поглинаючих речовин.

Для очищення води від шкідливих домішок І.Г. Крутько рекомендує використовувати супертонке мінеральне волокно СМВ-2 [5].

Очищення води від домішок диспергованих смол та масел відбувається через фільтрацію води, яка очищається через коалесцювальне завантаження і подальше гравітаційне відділення укрупнених краплин смол і масел.

Як коалесцювальний матеріал застосовують супертонке мінеральне волокно.

Завдяки характерним фізико-хімічним властивостям СМВ-2 і дуже малому діаметру волокон (менше за 2 мкн) досягається високий ступінь коалесценції і подальший ефект при гравітаційному відділенні.

Швидкість протікання рідини через коалесцювальне завантаження становить 20–60 м за 1 год. Такий гідродинамічний режим дозволяє скоалесцювати дисперговані частки смол і масел до великих краплин і запобігти забиттю коалесцювального матеріалу, внаслідок чого відпадає необхідність в його регенерації.

Група авторів з Українського дослідницького центру екології нафти і газу пропонує суміш для очищення не тільки води, а й ґрунту від нафти і нафтопродуктів [6].

До складу суміші надходять:

- біогенні добрива – суміш сполук азоту, фосфору та калію;
- адсорбент;
- біомаса бактерій *Bacillus Megaterium* 1KD.

Як адсорбент винахідники пропонують використовувати:

- гідрофобізований спучений перліт;
- вермикуліт;
- гідрофобізований терморозширений графіт;
- торф;
- тирсу.

Оброблення водою здійснюють сумішшю, яка містить:

- біомаси бактерій 2,5–5 %;
- комплексних мінеральних добрив типу амофоси або нітроамофоси 5–25 %;
- адсорбенту – гідрофобізованого спученого перліту 70–90 %.

Запропонована суміш дозволяє створювати оптимальні умови для біодеградації як легких фракцій нафти, так і конденсованих вуглеводнів типу асфальтенів.

За рахунок поглинання нафти адсорбентом на поверхні водою зникає суцільна нафтова плівка, завдяки чому збільшується аерація верхніх шарів води.

У глибинних шарах водою починають активно розвиватися фотосинтезовані мікроорганізми мікрофлори, які збагачують їх киснем біохімічним шляхом.

Російськими вченими розроблено спосіб отримання вуглецевої суміші високої реакційної здатності. Пристрій УСВР виготовляють із графіту. Сорбент пройшов апробацію і успішно використовується на різноманітних спорудах Кувейту, Росії, Литви та ін. [7]. Пристрій УСВР застосовують в сигаретних фільтрах, а також для збирання нафтових виливів як з поверхні води, так і з суші.

Створений для заправки освітлювальних фільтрів у системах промислового водопостачання як заміну фільтрувального шару „Сорбент АС” [8] використовують для доочищення води (питної, промислової оборотної, стічної) об’єктів нафтогазової галузі.

Виготовлений за ТУ 6418-001-57901390-02 сорбент „Новосорб” [9] належить до сорбентів на мінеральній основі і використовується як сорбційний матеріал для очищення нафтозабруднених поверхонь та стічної води в сорбційних фільтрах.

Постановка завдання

З наведених прикладів можна зробити висновок про найбільш поширене використання саме сорбентів різноманітного складу та походження в процесі локалізації та очищення зон розливу нафти та нафтопродуктів.

За допомогою адсорбентів, як правило, досягається максимально можливий результат з очищення поверхні водою від забруднень нафтового походження, звичайно, якщо не брати до уваги бактерії.

Для досягнення необхідного результату треба будь-який адсорбційний матеріал за допомогою експериментальних методів ретельно підбирати з погляду на майбутні умови використання.

Проблема правильного підбору складу адсорбенту та вибору режиму його виготовлення досить актуальна.

Графіт є одним із компонентів таких сорбентів, який не тільки часто зустрічається в їх складі, але й іноді є їх основною складовою. Забезпечення успішного його використання не в останню чергу залежить від умов і режимів обробки базового порошку.

Спосіб одержання сорбційного терморозщепленого графіту

Технологія запропонованого способу одержання терморозщепленого графіту [10] може бути використана для виготовлення сорбентів, поглинаючих як нафтопродукти, так і інші органічні речовини.

Спосіб здійснюється таким чином.

Порошок кристалічного графіту обробляють сумішшю сірчаної кислоти та окиснювача, потім промивають водою і подають на термообробку, яку здійснюють шляхом безперервного подання окисненого графіту та газоподібних продуктів згоряння, що мають температуру 800 – 1000°C.

У результаті відбувається відокремлення газової фази від твердої.

Димові гази виводять із процесу, а частинки розширеного графіту осаджують у проміжному збірнику, звідки розширений графіт, який має значну кількість сірчистих сполук, подають на доочищення прожарюванням при температурі 700–800°C у режимі фонтануючого шару при продуванні захисним газом. Як захисний газ доцільно використовувати азот або аргон, тому що вони не окиснюють графіт при температурі прожарювання.

Удосконаленим способом, описаним у праці [11], порошок природного графіту обробляють і піддають термообробці при температурі 850 – 950°C продуктами спалювання палива в шарі псевдозрідженого інертного теплоносія – зерен корунду. Якщо у псевдозріджений шар подають вологий окиснений графіт, то здійснюють сушку, швидкий нагрів та терморозщеплення матеріалу.

Терморозщеплені частинки, нагріті до температури 300–350°C, переносяться газоповітряним потоком із псевдозрідженого шару у камеру прожарювання, де при температурі 1000°C відбувається їх прожарювання, після чого отриманий порошок відокремлюють від газів та осаджують у накопичувачі.

Однак у цьому способі термооброблення та прожарювання виконують у газовому середовищі, що містить продукти розкладу сірчаної кислоти. У цих умовах прожарювання, коли частинки терморозщепленого графіту знаходяться у контакті з газоподібними сполуками сірки, неможливо забезпечити повну десорбцію залишків сірчистих сполук у частинках та оточуючому їх газовому середовищі однакове.

Висновок

Запропонований спосіб отримання сорбційного терморозщепленого графіту забезпечує зниження вмісту сірки в кінцевому продукті, поліпшує екологічні характеристики сорбенту, що значно розширює сферу його застосування.

Наприклад, можливо застосування його не тільки для ліквідації аварійних ситуацій на воді та на землі, але також і для очищення питної води.

Наразі ведеться перевірка можливості застосування терморозщепленого графіту винайденим у трибології способом.

Література

1. *Новости в Украине* // www.infoboard.com.ua.
2. *А. с. SU № 1773975 А 1*, Е 02 В 15/04. Пристрій для збирання нафтопродуктів із поверхні води / Ф.Г. Мутнін, А.Б. Адельшин. – 1992.
3. *А. с. SU № 1821523 А 1*, Е 02 В 15/04. Пристрій для вловлювання плаваючих нафтопродуктів / В.В. Плитман. – 1993.
4. *А. с. SU № 1703796 А 1*, Е 02 В 15/04. Пристрій для вловлювання замаслених стоків / І.М. Гамус. – 1992.
5. *Патент* на винахід UA № 31850 А, 6С 02 F 1/40, С 09 К 3/32. Супертонке мінеральне волокно СМВ-2// І.Г. Крутько. – 2000.
6. *Патент* на винахід UA № 23205 С2, 6С 02 F 1/40, 3/34. Суміш для очищення води та ґрунту від нафти та нафтопродуктів. – 2002.
7. *Патент* RU № 2128624. Способ получения углеродной смеси высокой реакционной способности и устройство для его осуществления.
8. *Нефть*. “Сорбент АС” // www.netbiz.com.ua.
9. *Международный конгресс промышленников и предпринимателей* // www.icie.info.
10. *Патент* UA № 11335 7С1В 31/04. Способ одержання сорбційного терморозщепленого графіту/ А.І. Левін, В.П. Мусієнко, О.П. Кожан, А.І. Бондаренко, В.В. Варюхно, В.І. Агафонов, Л.В. Бурдюженко. – 2005.
11. *А. с. UA № 1664743, С 0с1 В 31/04*. Способ отримання графіту/ В.І. Варюхно. – 1991.

Стаття надійшла до редакції 17.01.06.

Рассмотрено новый способ получения сорбционного терморасщепленного графита. Предложена технология, которую рекомендуется использовать для производства сорбентов, поглощающих как нефтепродукты, так и другие органические вещества.

New way of sorption thermal spliffing graphite creation is represented. Offered technology is recommended for sorbent manufacturing, which could absorb not only oil products but also organic substances.