

ВИКОРИСТАННЯ СОРБЕНТІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ ВИЛИВІВ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ ІЗ ПОВЕРХНІ СІРОГО ЛІСОВОГО ГРУНТУ

Н.М. Гринчишин, к.с.-г.н.; О.Ф. Бабаджанова, к.т.н.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

Представлені результати модельного експерименту дослідження відбілювальної глини та перлітового порошку як сорбентів при ліквідації аварійних виливів нафти та нафтопродуктів із поверхні сірого лісового ґрунту.

Проблема. Нафта і нафтопродукти займають одне з перших місць за ступенем забруднення навколишнього середовища. Для сучасної цивілізації стали закономірними екологічні катастрофи, пов'язані з виливами нафти та нафтопродуктів, що призводять до забруднення ґрунтів, водних об'єктів. Більшість аварійних виливів нафти (89-96%) викликають сильні і незворотні пошкодження природних біоценозів [1, 2].

Нафта і нафтопродукти надзвичайно важко піддаються біологічному окисленню в ґрунтовому середовищі. Високі концентрації нафтопродуктів у ґрунті призводять до негативних екологічних змін: гине ґрунтова біота, відбувається відмирання рослин або знижується їх продуктивність, настають зміни у морфологічних, водно-фізичних властивостях ґрунтів, знижується їх родючість, створюється небезпека забруднення підземних і поверхневих вод у результаті вимивання нафтопродуктів із ґрунту та їх розчинення у воді [3, 4].

Продукти первинного розкладу нафтопродуктів є набагато сильнішими екотоксикантами від нафтопродуктів. Відомо, що в місцях виливів нафтопродуктів на ґрунт трав'яний покрив не з'являється протягом багатьох років [5].

Досліджено, що природна трансформація нафти і нафтопродуктів у ґрунті в результаті аварійних виливів досить тривалий процес і становить приблизно 45 років і більше [6].

Методика ліквідації аварійних виливів нафти та нафтопродуктів із поверхні ґрунту полягає у використанні сорбентів і є загальновизнаною міжнародною практикою [5, 7].

Сьогодні в світі для ліквідації аварійних розливів нафти та нафтопродуктів використовується близько двох сотень різних сорбентів, класифікація яких представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема класифікації сорбентів [8].

Перевагами використання сорбентів є їх ціна, а недоліками - різна поглинаюча здатність. [8]. Слід також зазначити, що використання сорбентів потребує детальних досліджень для кожної окремої території. Відомо, що ґрунти мають різну будову та біохімічний склад і, відповідно, будуть по-різному поводитися до однакового забруднення. Так, торф'яні ґрунти відразу вбирають нафту і нафтопродукти (кілограм торфу може утримувати від 100 до 500 грамів нафтопродуктів), піщані та глинисті ґрунти вбирають приблизно в 100 разів менше, і у разі розливу нафтова пляма майже повністю залишається на поверхні [7].

Таким чином, полікомпонентність і гетерогенність ґрунту, а також різний

хімічний склад нафтопродуктів не завжди дозволяє правильно підібрати той чи інший сорбент. За таких обставин актуальними є дослідження, що полягають у вивченні сорбційних властивостей та оптимальних доз внесення різних сорбентів для ліквідації наслідків аварійних виливів нафтопродуктів на певному типі ґрунту.

Мета досліджень. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що сірий лісовий ґрунт характеризується низькими сорбційними властивостями, в порівнянні з іншими типами ґрунтів, що пояснюється високим вмістом фізичної глини та низьким вмістом дрібного піску у його гранулометричному складі. А тому, доцільним методом реабілітації даного типу ґрунту при ліквідації аварійних виливів нафти і нафтопродуктів є використання сорбентів.

Існування великих промислових родовищ алюмосилікатних сорбентів, наявність ефективних методів регулювання їх геометричної структури і хімічної природи поверхні, низька вартість робить їх використання економічно вигідним.

Мета проведених нами досліджень полягала у вивченні сорбційних властивостей неорганічних алюмосилікатних сорбентів (перлітового порошку та відбілювальної глини) для ліквідації аварійних виливів нафти та нафтопродуктів із поверхні сірого лісового ґрунту, найбільш типового й поширеного у Львівській області.

Методика досліджень. Методика досліджень передбачала проведення модельного експерименту, що полягав у штучному забрудненні мікроділянок сірого лісового ґрунту природного фону нафтою, автомобільним маслом технічним (АМТ), дизпаливом і газовим конденсатом на рівні аварійних виливів (25 л/м²). Після цього на поверхню ґрунту одного із варіантів рівномірно розсипали сорбенти: відбілювальну глину з дозою внесення 5 і 10 кг/м² і перлітовий порошок з дозою внесення 5кг/м².

Після п'ятиденного терміну проведено відбір зразків ґрунту з глибини 0-5 см для визначення вмісту забруднювачів у ґрунті. Концентрацію нафтопродуктів у ґрунті визначено методом гравіметрії та інфрачервоної спектроскопії.

Основні фізико-хімічні показники ґрунту визначено за загальноприйнятими

методиками, гранулометричний склад – методом піпетки [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Досліджуваний сірий лісовий ґрунт характеризується наступними фізико-хімічними показниками: гумусний горизонт до 25 см, легкосуглинковий гранулометричний склад, рН ґрунтового розчину – 5,6, гумус – 2,1%; сума поглинутих основ – 24 мг-екв/100 г ґрунту; валовий вміст азоту 0,15%, фосфору 0,12%, калію 2,8%.

За результатами досліджень встановлена різна сорбційна здатність досліджуваних сорбентів до нафти і нафтопродуктів на даному типі ґрунту.

Концентрація АМТ у 0-5 см шарі ґрунту на ділянках із різними видами сорбентів однакової дози внесення (5 кг/м^2) більша в 3 рази, у порівнянні з контролем. Збільшення дози відбілювальної глини до 10 кг/м^2 суттєво не вплинуло на збільшення концентрації АМТ у поверхневому шарі сірого лісового ґрунту.

Стосовно газового конденсату, то відбілювальна глина (доза внесення 10 кг/м^2) і перлітовий порошок (доза внесення 5 кг/м^2) зумовили збільшення концентрації забруднювача в поверхневому шарі ґрунту майже в 5 разів у порівнянні з контролем.

Концентрація дизельного палива на ділянках із відбілювальною глиною, незалежно від дози внесення, більша в 2 рази від концентрації нафтопродукту контрольної ділянки. Перлітовий порошок проявляє дещо меншу сорбційну здатність до дизпалива і зумовлює збільшення його концентрації лише у 1,5 рази порівняно з контролем.

Щодо нафти, то відбілювальна глина (доза внесення 10 кг/м^2) і перлітовий порошок (доза внесення 5 кг/м^2) проявляють однакову сорбційну здатність, що супроводжується збільшенням концентрації забруднювача в поверхневому шарі ґрунту в 2,5 рази.

Висновки. У результаті проведеного штучного модельного експерименту, що полягав у аварійному виливі (25 л/м^2) на поверхню сірого лісового ґрунту нафти і нафтопродуктів досліджено різну сорбційну здатність алюмосилікатних сорбентів (активованої глини та перлітового порошку) до нафти і нафтопродуктів,

що дозволяє розмістити забруднювачі в наступний ранговий ряд: газовий конденсат > автомобільне масло технічне > нафта > дизельне паливо.

Найкраща сорбційна здатність досліджуваних сорбентів відмічена до газового конденсату: активована глина з дозою внесення 10 кг/м² і перлітовий порошок з дозою внесення 5 кг/м² зумовлюють збільшення концентрації забруднювача у 0-5 см шарі сірого лісового ґрунту в 5 разів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Абрамов Ю.О. Моніторинг надзвичайних ситуацій / Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірючкін та ін. – Х: АЦЗУ, 2005. – 530с.
2. Исаева Л.К. Основы экологической безопасности при техногенных катастрофах / Л.К. Исаева. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 156с.
3. Соромотин А.В. Влияние нефтяного загрязнения на биогеоценозы / А.В. Соромотин, С.Н. Гашев, М.Н.Гашева, Е.А. Быкова // Материалы I Всес. конф. «Экология нефтегазового комплекса». Вып. I. Ч. 2. – М., 1989. - С. 180-191.
4. Білоненко Г.М. Зміни родючості ґрунту при вуглеводневому забрудненні / Г.М. Білоненко // Вісник аграрної науки. – К., 2002. – №10. – С. 52-54.
5. Исакова В. И. Экология. Военная экология / Под общ. ред. В.И. Исакова – Смоленск: ИД Камертон – Маджента, 2006. – 724 с.
6. Коронелли Т.В. Принципы и методы интенсификации биологического разрушения углеводородов в окружающей среде / Т.В Коронелли // Прикладная биохимия и микробиология. – Т.32, №6. – М., 1996. – С.579-585.
7. Воробьев Ю.А. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов / Ю.А. Воробьев, В.А. Єкимов, Ю.И. Соколов – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.
8. Глазкова Е.А. Применение минеральных адсорбентов для очистки водных сред от нефтепродуктов / Е.А. Глазкова, Е.Б. Стрельникова // Материалы V международной конференции «Химия нефти и газа». – Томск-2003.– С.585-587.
9. Тихоненко Д.П. Практикум з ґрунтознавства / Д.П. Тихоненко. – Х.: «Майдан», 2009. – 447с.