

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ВИДОБУТКУ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ

М.М. Москаль¹, Є.В. Манойло²

¹ аспірант кафедри ХТПЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

*² доцент кафедри ХТПЕ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
bublikova1@gmail.com*

Видобуток, транспортування та зберігання нафтопродуктів становлять значні екологічні виклики, які потребують комплексних заходів безпеки. До аварій під час транспортування нафти належать аварії на нафтопроводі, на залізниці і на автомобільних дорогах [1]. Наприклад, у разі розриву нафтопроводу відбувається потужний викид нафти в ґрунт або розлив по поверхні ґрунту, унаслідок чого нафта, фільтруючись, проникає на досить велику глибину, утворюючи так звану лінзу. Якщо з поверхні ґрунту нафту досить просто зібрати, то лінзу ліквідувати досить складно. Ґрунт на довгі роки залишається забрудненим, на ньому відсутній рослинний покрив. Щоб уникнути шкоди від цих небезпечних об'єктів, продуктів, матеріалів система збору і транспорту нафти має бути герметизована.

Для запобігання аваріям на нафтопроводах необхідно впроваджувати такі заходи:

- укріплювати продуктопроводи;
- відокремлювати перед транспортуванням нафту від солей, оскільки саме вони є причиною корозії та руйнування металу нафтопроводу;
- здійснювати антикорозійний захист. Можна застосовувати ізоляційні стрічки холодного нанесення, обробляти антикорозійною сумішшю із зовнішнього і внутрішнього боку трубопроводу;
- здійснювати електрохімічний захист нафтопроводу. Електрохімічна корозія виникає за наявності блукаючих струмів у ґрунті.
- застосовувати нові технології та нові надміцні матеріали для виготовлення нафтопроводів нового покоління;
- розробляти системи для зняття електростатичної напруги нафтопроводу (під час руху нафти з високою швидкістю відбувається сильна електризація, що призводить до додаткової корозії та руйнування металу, до виникнення іскрового розряду та загоряння нафтопроводу) [2];
- встановлювати додаткові автоматичні заслінки, які в разі розриву нафтопроводу вчасно перекриють потік нафти і допоможуть запобігти екологічній катастрофі;
- розробляти і встановлювати датчики зносу продуктопроводу, які заздалегідь сигналізують про підвищений знос обладнання і попереджають його розрив.

Найбільша ймовірність виникнення аварій на трубопроводах у болотистих ґрунтах, у місцях перетину з річками. Особливу небезпеку становлять місця перетину або зближення трубопроводів з електрифікованими (особливо на постійному струмі) залізницями. Швидкість руйнування металевих підземних трубопроводів, кабелів дуже велика. За рік один ампер, що стікає з комунікації, здатний забрати з неї в ґрунт до 10 кг сталі. Реальна ж величина блукаючих струмів становить кілька сотень ампер.

Якщо ж усе-таки розлив нафти стався, то необхідно в короткий термін локалізувати і ліквідувати його. Для цього потрібно відкачати нафту за допомогою спеціального обладнання (помпи, насоси з фторопластовими фільтрами, які здатні відокремлювати нафту від води) з метою зменшення проникнення нафтопродуктів у ґрунт. Наступний етап: застосування технології очищення та рекультивації

забрудненого нафтопродуктами ґрунту. Сутність одного зі способів очищення полягає в такому: у забрудненому ґрунті в лунки поміщають заряди вибухової речовини й електродетонаторами ініціюють вибух. Після очищення даним методом нафтопродукти візуально не спостерігаються, істотно поліпшуються фізико-хімічні та біологічні умови середовища, відбувається природне відновлення рослинного покриву.

Другий спосіб рекультивації забруднених нафтопродуктами земель - спосіб, що застосовується в деяких технологічних процесах для видалення твердих відходів. Сутність способу полягає в тому, що вибухами зарядів вибухової речовини, розташованих у мережі лунок, виконують ударний вплив на забруднену поверхню в напрямку від більш забрудненої сторони периферії до її протилежної сторони або від будь-якої сторони периферії до центру площі, що підривається, з послідовним охопленням усієї забрудненої поверхні. Необхідні для ефективної рекультивації параметри оптимізують, виконуючи вибух однієї або по черзі декількох осередків мережі лунок. Метод дає змогу усунути збільшення забрудненої поверхні та обрати оптимальні параметри для здійснення способу.

Джерело іншого виду аварій, пов'язаних із забрудненням ґрунтового шару, що становлять серйозну загрозу екологічній безпеці - це сховища нафтопродуктів. Поблизу нафтопереробних комбінатів, нафтохранилищ, нафтобаз, нафтових терміналів, автозаправних станцій, а також аеродромів ґрунт містить велику кількість нафтопродуктів [3]. Навіть термінові заходи з очищення та рекультивації дають змогу відновити ґрунти лише через кілька років. На нафтових терміналах рекомендується застосовувати технологію протифільтраційних екранів, які надійно захищають ґрунт від аварійних розливів.

Найбільш ефективними і технологічними для влаштування протифільтраційних екранів нафтових терміналів є полімерні геомембрани. Практична водонепроникність і висока стійкість геомембран на основі поліетилену високої щільності до агресивного впливу більшості хімічних елементів дозволяють забезпечити високу надійність споруд. Найважливішою перевагою полімерних геомембран, порівняно з іншими матеріалами, є жорстка стандартизація якості матеріалів, процедур укладання, зварювання та контролю якості виконаних робіт. Застосування геомембран під час будівництва фундаментів нафтових резервуарів дає змогу повністю виключити забруднення ґрунту під час аварійних розливів продукту.

Особливістю нафтогазовидобувного виробництва є величезна кількість транспортних засобів. Уся ця автомобільна, тракторна, авіаційна техніка, річкові та морські судна; двигуни внутрішнього згоряння в приводах бурових установок забруднюють навколишнє середовище: атмосферу - вихлопними газами, води та ґрунти - нафтопродуктами.

Серед галузей нафтогазовидобувного виробництва посідає одне з перших місць за рівнем негативного впливу на навколишнє природне середовище. У зв'язку з цим необхідно приділяти увагу здійсненню превентивних заходів для запобігання виникненню аварійних ситуацій на нафтопроводах і термінальних пунктах.

Список літератури:

1. N. Zhuravska, I. Stefanovych, P. Stefanovych, T. Nehrii. Environmental safety in the oil and gas industry. *Naukovyi visnyk Donetskooho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu*. №1(10), 2023. p.63-68. <https://doi.org/10.31474/2415-7902-2023-1-63-68>
2. Fatima Mmahmood, Dhifaf Jaafar. Risk-Based Inspection Due to Corrosion Consequences for Oil and Gas Flowline: A Review. *Iraqi Journal of Chemical and Petroleum Engineering*. 23(3), 2022. p. 67-73. <https://doi.org/10.31699/ijcpe.2022.3.9>