УДК 622.276

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПОГЛИНАННЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ ГРУНТАМИ РІЗНОГО СКЛАДУ

Козаченко В.Ю.

Бабаджанова о.Ф., ЛДУ БЖД, доцент кафедри цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів, к.т.н., доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Щорічно у світі трапляється понад 60 великих аварій і близько 20 тис. випадків, що супроводжуються значними розливами нафти і нафтопродуктів на великі території, загибеллю людей, тварин та рослин, а також великими матеріальними втратами.

Інтенсивний розвиток нафтової та нафтопереробної галузей все більше створює проблем, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища. Особливу небезпеку представляють аварійні виливи нафти і нафтопродуктів на грунт. Грунт, на відміну від атмосферного повітря, володіє здатністю акумулювати різні забруднення, що потрапляють в нього. За таких обставин концентрація нафтопродуктів у ґрунтах досягає такої величини, при якій починаються негативні екологічні зміни.

Вертикальне просування нафтопродуктів вздовж ґрунтового профілю створює хроматографічний ефект, який призводить до диференціації їх складу: у верхньому, гумусовому горизонті сорбуються високомолекулярні компоненти, які містять багато смолисто-асфальтенових речовин та циклічних сполук; в нижні горизонти проникають, в основному низькомолекулярні сполуки, які володіють більш високою розчинністю у воді, ніж високомолекулярні компоненти.

Деградація лісових фітоценозів відбувається як від прямої дії нафтопродуктів на підземні органи рослин, так і від непрямого їх впливу на ґрунтові умови: збільшення гідрофобності піщаних ґрунтів, посилення анаеробних умов в суглинках і торф'яних ґрунтах. Негативній дії піддаються всі компоненти фітоценозу, але найбільш чутливим є живий надґрунтовий покрив, особливо мохи і лишайники [1].

Вирішальними факторами у міграційній небезпеці вуглеводневого забруднення є в'язкість забруднюючої речовини, вологість, а також щільність і гранулометричний склад ґрунту. Саме вони визначають швидкість просування нафти, а внаслідок цього – і співвідношення процесів випаровування та радіальної міграції, ймовірність латеральної міграції, можливість застосування технічних засобів для оперативного видалення вуглеводнів з поверхні.

Проблемі дослідження проникності нафти і нафтопродуктів у грунт в Україні приділяється недостатня увага. Особливо якщо врахувати, що магістральні нафтопроводи і продуктопроводи перетинають значну територію держави, а грунти території України різноманітні за складом та структурою.

Територія України поділена на три природно-кліматичні зони: Полісся,

Лісостеп, Степ. На території України згідно з агроґрунтовим районуванням виділяють такі зони грунтів: П – дерново-підзолисті та оглеєні грунти Українського Полісся; ЛС – чорноземи типові, деградовані та сірі лісові грунти Лісостепу; СА, СБ – чорноземи звичайні і південні Степу; СС – темно-каштанові і каштанові грунти сухого Степу; К - буроземи Українських Карпат; Кр – грунти гірського Криму [2]. Головні морфологічні показники грунтів: забарвлення, структура, будова, механічний склад, включення.

Метою проведених досліджень було визначення здатності різних грунтів поглинати нафтопродукти.

В дослідженнях використовували проби грунтів, відібраних у різних регіонах України: Дніпропетровській, Львівській, Волинській, Миколаївській областях та в Карпатах.

Гранулометричний склад грунту визначали методом піпетки [3]. На основі аналізу одержаних результатів можемо стверджувати, що досліджувані грунти характеризуються таким механічним складом: грунт дерновий (за гранулометричним складом – піщано-глинистий); грунт сірий лісовий (суглинок середній піщано-глинуватий з переважанням фракцій дрібного піску і грубого пилу); темно-сірий опідзолений грунт (суглинок важкий мулувато-пилуватий); бурий лісовий грунт (суглинок важкий пилувато-піщаний, з переважанням фракцій дрібного піску і пилу); чорнозем звичайний (важкий суглинок пилувато піщаний).

Кінетику поглинання грунтів досліджували методом капілярного піднімання рідини. Поглинання газового конденсату грунтами оцінювали за швидкістю піднімання рідини по стовпчику порошку грунту в трубці.

Проведено дослідження залежності поглинальної здатності грунтів від часу поглинання і виду грунту. На основі одержаних результатів побудовано графічні залежності висоти піднімання нафтопродукту по грунту від часу поглинання та розраховано швидкість поглинання газового конденсату.

Кінетика поглинання всіх грунтів характеризується постійною швидкістю підняття газового конденсату (1 см за 10-20 с) у перші моменти від початку експерименту з поступовим уповільненням поглинання до встановлення рівноваги (після поділки 10 – 12 см).

Кінетика поглинання темно-сірий опідзоленого грунту характеризується майже постійною швидкістю підняття газового конденсату від початку експерименту до досягнення заданої висоти. Час підняття нафтопродукту до поділки 15 см по цих грунтах найменший – 22,75 хвилин. Очевидно це пояснюється тим, що ці грунти містять найменше крупного піску та найвищий вміст мулистих частинок та пилу.

Поглинання грунтів дернового та чорнозему дуже повільне, час підняття газового конденсату до поділки 15 см складає 76,5 хв. та 80,4 хв. відповідно. Вони містять найбільше фізичної глини, дрібного та середнього пилу і крупного піску.

Сірий лісовий та бурий лісовий грунти за швидкістю поглинання займають проміжне положення - час підняття газового конденсату до поділки 15 см складає 45,6 хв. і 8 хв. Це грунти з переважанням фракцій дрібного піску і пилу.

Встановлено, що темно-сірі опідзолені грунти інтенсивно поглинають газовий конденсат. Для проникнення нафтопродукту в дерновий грунт та чорнозем необхідно майже в 4 рази більше часу, ніж у темно-сірий опідзолений грунт. Сірий та бурий лісові грунти займають проміжне положення по поглинанню газового конденсату.

Отже, гранулометричний склад грунту впливає на міграційні процеси нафтопродуктів у його поверхневі шари. За ступенем поглинання газового конденсату досліджувані грунти можна розмістити в наступний ранговий ряд: темно-сірий опідзолений > сірий лісовий > бурий лісовий > дерновий > чорнозем.

Ці результати, відповідно, свідчать, що час реагування аварійно-рятувальних підрозділів на аварійні виливи (щоб запобігти проникненню нафтопродукту в глибинні шари грунту) залежатиме від виду та будови грунту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Білоненко Г.М. Зміни родючості ґрунту при вуглеводневому забрудненні // Вісник аграрної науки, 2002. - №10. - С. 52-54.
2. Снітинський В.В. Грунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки/ Снітинський В.В., Якобенчук В.Ф. – Львів: Аверс, 2006. – 312с.
3. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава / Межгосударственный стандарт.- 2003г.