

ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Яцко Ю. С., студент гр. МХТТ-191,

Цибуля С. Д., д.т.н., проф.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Техногенні аварії, що обумовлюють екологічну небезпеку на екологічно-небезпечних об'єктах та територіях, що до них прилягають, безпосередньо пов'язані з агресивними викидами забруднюючих речовин в атмосферу, скидами забруднених стічних вод у водойми, захороненнями токсичних відходів I-IV ступеня [1-5], а також з ураженнями обладнання, наземних, підземних, підводних трубопроводів, тощо. На долю останніх припадає 70% (нафтопроводи, газопроводи) від всіх причин руйнування технічних споруд. Отже, набуває важливого значення розгляд проблем екологічної безпеки техногенно небезпечних об'єктів, здебільшого, пов'язаних з деградацією металоконструкцій [1-4].

Мета даної роботи – встановлення впливу техногенного інгредієнтного забруднення ґрунту та води, за інтегральною оцінкою, на швидкість руйнації конструкційних сталей 10кп, 20.

Аналізували 3 проби ґрунту: чорнозем типовий середньо суглинковий (Прилуцький р-н, Чернігівська обл.), дерново-підзолистий на лесовидному суглинку (с. Полуботки) та темносірий опідзолений (с. Роїще), з розрахунком сумарного показника техногенного забруднення (Z_c) за 8 інгредієнтами (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , H_2S) та проби ґрунтового розчину – за індексом забруднення води (ІЗВ) за 10 інгредієнтами (додатково, за O_2 , BCK_5) [5]. Захист здійснювали комплексною обробкою ґрунту, ґрунтового розчину синергічною захисною композицією на вторинній сировині, з додавкою синергіста та цеоліту, що забезпечувало: хімічний метод очистки за рахунок металохелатування, фізико-хімічний – адсорбції та іонного обміну на полярному адсорбенті – цеоліті [6].

Сталь 20 без захисту мала такі показники K_H : I – 0.051, II – 0.160, III – 0.125. Менша тривкість сталі 10кп в порівнянні зі сталлю 20 пов'язана з більшою кількістю неметалевих включень (НМВ) – в 1.6 рази, сірки – в 1.4 рази, що ще раз підкреслює важливість впливу НМВ на руйнівні процеси [7]. Агресивність ґрунту щодо конструкційних матеріалів зростає із збільшенням Z_c від 29 до 41. В результаті знижується стійкість сталі 10кп за K_H в 4 рази (0.28 проти 0.07 мм/рік). Обробка ґрунту синергічною захисною композицією (СЗК) зменшує Z_c від 23 до 19. Це знижує K_H на 84.3...92.9% та обумовлює перевод сталі 10кп, в цих умовах, в групу тривких металів із понижено тривких. СЗК знижує на 60.8...74.2% техногенне забруднення за ІЗВ. Це зменшує коефіцієнти впливу на МЦВ наводнювального середовища в 2...4 рази, а корозійного середовища – в 1.3...1.5 рази, що обумовлює практично повне нівелювання впливу середовища на малоциклову втому ($\beta_c^N=1.01...1.03$). Малоциклова витривалість сталі 10кп практично виходить на рівень в повітрі ($\beta_c^N=1.0$). Одержані результати підтверджують ефективність використання СЗК для зменшення техногенного забруднення ґрунту від небезпечних екологічно-корозійних агентів.

Встановлено негативний вплив техногенного інгредієнтного забруднення ґрунту на тривкість та руйнування сталі. Обробка ґрунту, ґрунтового розчину синергічною захисною композицією суттєво зменшує техногенне забруднення за рахунок зв'язування важких металів в нерухому форму (металохелатування), адсорбції та іонного обміну на цеоліті. СЗК знижує агресивність середовища, підвищує тривкість сталі за рахунок поверхневої модифікації захисними стійкими наномасштабними металохелатними плівками та зменшення небезпечного техногенного забруднення.

Список використаних джерел

1. Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-технічні основи, практична реалізація. Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.
2. Рудько Г.І., Гошовський С.В. Екологічна безпека техноприродних геосистем. – К.: Нічлава, 2006. – 464 с.
3. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Конструктивна геоecологія. – К.: Маклаут, 2008. – 320 с.
4. Сидоренко С.Н., Черных Н.А. Коррозия металлов и вопросы экологической безопасности магистральных трубопроводов. – М.: РУДН, 2002. – 83 с.
5. Екологічна безпека техноприродних екосистем в умовах техногенного впливу важких металів /В. Старчак, О. Бондар, І. Пушкарьова та ін. //Фіз.-хім. механіка матер. – 2010. – Спецвип. №8. – Т. 2. – С.815-821.
6. Старчак В.Г., Цибуля С.Д., Мачульський Г.М., Пушкарьова І.Д. Утилізація промислових відходів у захисних композиціях //Зб. наук. статей. – III Всеукр. з'їзд екологів. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – Т. 2. – С.604-606.
7. Старчак В.Г., Олексієнко С.О., Іваненко К.М., Цибуля С.Д. Небезпека впливу НМВ на водневу деградацію сталі //Вісник УМТ. – Вип. 1. – 2008. – С. 122-139.
8. Наукові основи підвищення екологічної безпеки металоконструкцій модифікацією їх поверхні у протикорозійному захисті /В.Г. Старчак, Н.П. Буяльська, С.Д. Цибуля та ін. //Фіз.-хім. механіка матер. – 2004. – Спецвип. №4. – Т. 2. – С. 853-859.

УДК 502.7:504.05(064)

ІНГРЕДІЕНТЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ І ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Кулініч О. М., студент гр. МХТТ-191

Цибуля С. Д., д.т.н., проф.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Збалансоване гармонійне співіснування суспільства і природи, вимоги Водного, Земельного кодексів України, законів України «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», Конвенції про охорону біологічного різноманіття потребують нагальних заходів щодо запобігання деградації ґрунтового покриву, забруднення довкілля, сільськогосподарських рослин, продукції та суттєвого зменшення залишкових кількостей супертоксикантів ХХІ ст. – важких металів (ВМ). Серед останніх важливе значення мають нікель, кадмій, мідь, свинець, хром та ін. Надлишок їх у ґрунті призводить до подальшого накопичення ВМ у трофічних ланцюгах. Зростаюче забруднення довкілля руйнує природні комплекси, включається до трофічних ланцюгів, беручи участь у кругообігу речовин в екологічних системах та справляючи шкідливий вплив на тваринний, рослинний світ, людину. Акумуляція або біонакопичення ВМ у живих організмах зростає на кожному наступному трофічному рівні: фітопланктон→ зоопланктон→ продуценти→ рослиноїдні→ м'ясоїдні первинні→ м'ясоїдні вторинні [1-4].

Основним джерелом первинного забруднення водою важкими металами (ВМ) є виробничі, сільськогосподарські, побутові та зливові стічні води. Частина забруднень надходить у водойми з повітря (за рахунок фіброгенного та токсичного пилу). Йде накопичення забруднюючих речовин (ЗР) природного та техногенного походження з донних відкладень, що сприяє вторинному забрудненню води. Більшість з ВМ є канцерогенами, мутагенами, діючими на репродуктивну функцію, сприяє захворюванню рослин, тварин, людини.

Антропогенно-техногенне інгредієнтне забруднення містить катіони-активатори (Cu^{2+} , Ni^{2+} та ін.) та аніони-активатори (Cl^- , SO_4^{2-} та ін.), що підвищують агресивність навколишнього середовища, пришвидшують руйнування різного роду комунікацій і, як наслідок, призводять до техногенних аварій, екологічних катастроф із загибеллю людей, флори, фауни.

Вважаючи, що Україна насичена наземними, підземними, підводними магістральними нафто-, газо- та продуктопроводами (в т.ч. Cl_2 , NH_3 та ін.), загальна протяжність яких становить понад 40 тис. км, набуває важливого значення інтегральна оцінка забруднення