

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria
Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental
Sciences, Department of HVAC Engineering
Institute of Mathematical Sciences, Faculty of Science,
University of Malaya, Kuala-Lumpur, Malaysia
Jamia Millia Islamia, New Delhi, India
Laval University, Quebec, Canada
Sindh Madressatul Islam University, Karachi, Pakistan
Deutsche Gesellschaft Für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Gemeinde Filderstadt, Deutschland
University of Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
Муниципалітет м. Фільдерштадт, Німеччина
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
«Київський політехнічний університет імені І. Сікорського»
Одеський державний екологічний університет
Сумський національний аграрний університет
Сумський державний університет
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Вінницький національний технічний університет
Запорізький національний університет
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет»
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
ТОВ «НЬЮФОЛК НТЦ»
СП «Полтавська газонафтова компанія»

IV Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Довкілля. Енергозбереження»



Полтава, НУП, 7-8 грудня 2023 року

¹Степова О. В., д. т. н., професор, Степовий Є. Б., аспірант,
²Степовий Д. Є., студент, ²Жабський С. М., голова циклової комісії
нафтогазової інженерії та технологій

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка», м. Полтава Україна

²Полтавський фаховий коледж нафти і газу, м. Полтава Україна

РОЗРАХУНОК ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ДІЛЯНКИ НАФТОПРОВОДУ ЗА ФАКТОРОМ БІОКОРОЗІЇ

Нафтотранспортна система України – одна з найбільших у світі. Достатньо розгалуженою є мережа нафтопроводів і в Полтавській області, адже нафтогазовий комплекс області є одним із найбільш потужних у державі та поєднує в собі не лише видобуток і переробку нафти, а і її транспортування. Важливим чинником екологічно безпечного нафто транспорту є технічний стан нафтопроводів. Унаслідок тривалої експлуатації значної частини нафтопроводів зростає ризик аварійно-небезпечних дефектів, що призводить до розгерметизації нафтопроводів та негативно впливає на стан довкілля.

Експлуатуються головним чином, під землею, тому підлягають впливу підземної корозії, яка значною мірою визначається ґрунтовою біокорозією. Дослідження біокорозійних властивостей ґрунтів в умовах експлуатації нафтотранспортної системи України, зокрема Полтавської області є особливо доречним, оскільки мережа нафтопроводів є розгалуженою, а ґрунти, в яких вони пролягають, є надзвичайно різноманітними за своїм типом, механічним складом, рН й іншими властивостями. Врахування впливу біологічної корозії за кількісною характеристикою корозійного процесу, а саме щільністю струму та глибиною корозії, що дозволить попередити виникнення аварійних ситуацій та негативних впливів на довкілля шляхом вчасного вжиття необхідних заходів [1, 2].

Для запобігання забруднення навколишнього середовища при експлуатації нафтопроводів необхідно оцінювати умови експлуатації конструкції, враховувати закономірності й механізм біокорозійних процесів на поверхні труб для оцінювання їх залишкового ресурсу [3].

Попередньо авторами проведено аналіз біокорозійної активності ґрунтів та побудовано карти ґрунтів за індикаторами їх біокорозійної активності на прикладі Полтавської області. Встановлено, що за своїми властивостями в ґрунтах Полтавської області існують всі умови для виникнення та розвитку біокорозійних процесів на зовнішніх поверхнях нафтопроводів. За результатами змодельованого процесу біоелектрохімічної корозії сталевих пластин у лабораторних умовах, експериментально визначено швидкості біокорозії сталевих пластин. Змодельовані процеси покладено в основу розрахунку глибини біокорозійного ураження конструкції, що дозволяє прогнозувати зменшення товщини стінки сталевих нафтопроводів з часом та вчасно

запобігати забрудненню довкілля – основної характеристики, що визначає залишковий ресурс трубопроводу [4]:

$$h = \frac{12KI}{\pi \times D \times a^2} t \quad (1)$$

Визначення залишкового ресурсу нафтопроводу за фактором біокорозії сталі в тріщині ізоляційного покриття виконується шляхом врахування зменшення товщини стінки нафтопроводу, що вводиться в розрахунок. Час до першого витoku із нафтопроводу отримали перетворивши рівняння.

$$t = \frac{0,08 \times h \times \pi \times D \times a^2}{K \times I} \quad (2)$$

Тоді залишковий ресурс ділянки нафтопроводу за фактором біокорозії можна розрахувати:

$$T = t - t_e, \quad (3)$$

де K – електрохімічний коефіцієнт металу, г/А·год; I – струму, який проходить через площу поперечного перерізу поверхні виразки, А/см²;

D – питома вага металу трубопроводу (заліза), г/см³; a – діаметр корозійної виразки, мм; h – глибина корозії; t – тривалість часу, год.;

Таким чином, у роботі запропоновано методику оцінювання залишкового ресурсу ділянок нафтопроводів за фактором біокорозії, яка дозволить прогнозувати екологічно безпечну їх експлуатацію та вчасно запобігати розгерметизації нафтопроводів.

Використані інформаційні джерела:

1. Степова О. В. Врахування корозійних процесів сталевих нафтопроводів з метою підвищення екологічної безпеки. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К. : ДЕА, 2018. №(1)20. Т.2. С. 15–21.

2. Степова О. В., Заливчий В. О. Геоікологічні проблеми експлуатації підземного трубопровідного транспорту Полтавської області. *Матеріали Міжн. наук. конф. студ. та молодих вчених «Екологія. Довкілля. Молодь»*. (Полтава, 22-23 жовтня 2015 р.). Полтава : ПолтНТУ. С. 129–133.

3. ДСТУ 3291-95 Методи оцінки біокорозійної активності ґрунтів і виявлення наявності мікробної корозії на поверхні підземних металевих споруд // Київ : Держстандарт України, 1996. 28 с.

4. Степова О. В., Степовий Є. Б., Бондар О. В., Степовий Д. Є., Кальна М. В. Аналіз інтенсивності показників корозії у ґрунтових умовах Полтавщини *Матеріали Міжн. наук.-практ. конф. «ENVIRONMENT RECOVERY AND RECONSTRUCTION: WAR CONTEXT 2022»*, Полтава. 17-18.11.2022. С.100–103.