

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**III Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»**

ПОЛТАВА, 1 - 2 ГРУДНЯ 2022 Р.

АВАРІЇ НА НАФТО-ГАЗОВИХ РОДОВИЩАХ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ГЛОБАЛЬНУ ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ В УКРАЇНІ

У сучасному світі все більше приділяється уваги вирішенню екологічних проблем, які можуть бути спричинені як самою природою, так і життєдіяльністю людини, причому останній чинник набув важливішого статусу в останні роки розвитку нафтогазової промисловості в Україні. Видобуток та переробка будь-яких корисних копалин, зокрема нафти і газу, належать до людського виду діяльності, що відноситься до рівня підвищеної екологічної небезпеки та несе великі ризики забруднення органічними та неорганічними речовинами, перетворення геологічного середовища, пожежну небезпеку та інші загрози довкіллю.

Фахівці визнають, що найбільш екологічно-небезпечними та руйнівними для довкілля є забруднення, пов'язані з аварійними розливами нафтопродуктів та супутніх пластових вод, особливо під час некерованих газопроводів і відкритих фонтанів, під час буріння свердловин і розкриття покладів з аномально-високим пластовим тиском. Розлив нафти, одна з найнебезпечніших аварій на виробництві, яка виникає в результаті неправильних дій людини та приносить багато шкоди навколишньому середовищу. Залишковий вплив таких аварій, особливо на підземні води і геологічне середовище, може зберігатися впродовж десятиріч, тому особливої важливості набуває завдання оцінки впливу стану аварійних свердловин на довкілля та прогнозування негативних змін для навколишнього середовища, що зможе спрогнозувати негативні наслідки та мінімізувати вплив на середовище[1]. Нафта утворює на поверхні води плівку, завтовшки в одну молекулу. Одна крапля похідних нафти може забруднити мільйон крапель чистої води. Цей тонкий шар обмежує доступ кисню у воду і викликає задуху риб і всіх водних організмів.

Цікаво простежити за трансформацією нафтових забруднень і зміною форм існування нафти при переході з одного середовища в інше. Кожна з форм нафти по-своєму впливає на фізичні, хімічні та біологічні процеси, що протікають у водному середовищі, на межі середовищ та на гідрохімічні бар'єри, має властивий тільки їй механізм трансформації, біологічного та хімічного окислення. Мережа нафтопроводів України відіграє значну роль у забезпеченні енергетичної безпеки країни. На підвищення безпеки функціонування складних технічних систем акцентується особлива увага. Найнебезпечнішими складовими системи магістрального транспортування

нафти є лінійні частини магістральних трубопроводів, витікання вмісту яких створює найбільші загрози. Нафтові фракції є джерелом підвищеної пожежовибухонебезпеки та небезпеки для довкілля, до яких призводять аварійні ситуації. Більшість аварій на нафтопроводах стаються внаслідок зношування труб (більше 1/3 нафтопроводів експлуатуються понад 30 років), через внутрішню корозію. Аналіз причин відмов нафтопроводів показав, що більше 80 % всіх відмов відбулися через внутрішню корозію металу труб. Питома частота поривів нафтопроводів всіх типів змінювалася від 0,131 до 0,247 випадку на км за рік. В середньому вона була рівна 0,168 випадку на км за рік. Найбільша частота відмов характерна для нафтозбірних мереж родовищ [2].

Основними причинами аварій на нафтогазових родовищах є: зовнішні фізичні дії на трубопроводи, включаючи несанкціоновані врізання, що спричинили витіки вуглеводнів, – 34,7%, порушення норм і правил проведення робіт при будівництві і ремонті, відхилення від проектних рішень – 24,7%; корозійні пошкодження труб, запірної і регулюючої арматури – 23,5%; порушення технічних умов при виготовленні труб і устаткування – 12,4%; помилкові дії експлуатаційного і ремонтного персоналу – 4,7% [1]. У процесі проектування та експлуатації нафтотранспортної системи недостатньо враховується її вплив на довкілля й оцінюється та аналізується ризик виникнення надзвичайних ситуацій. Забезпечення безпеки зводиться, в основному, до дотримання певних відстаней між трасою магістральних трубопроводів та об'єктами інфраструктури. У разі відмов магістральних нафтопроводів, що виникають під дією техногенних, природних та антропогенних факторів, порушується природний режим ґрунтів і водних об'єктів, забруднюється атмосфера, що часто призводить до екологічного лиха. Порушення ґрунтового покриття відбувається при бурінні видобувних свердловин і на стадії будівництва об'єктів облаштування родовища. Існує загроза забруднення ґрунтів нафтою та нафтопродуктами під час буріння свердловин та транспортування трубопроводами. На сьогодні підприємства з видобування, транспортування та переробки нафти є одними з головних джерел техногенної небезпеки. Це пов'язано з викидами надзвичайно шкідливих речовин і екстремальними ситуаціями, до яких відносяться аварії, вибухи, пожежі. Причинами виникнення аварійних ситуацій є відмова технічних систем внаслідок помилок, допущених при проектуванні, порушення технології виготовлення труб, умов і режимів експлуатації. Корозійне зношення стінок магістральних трубопроводів є основним джерелом утворення та розвитку дефектів. Тому виникає необхідність в проведенні досліджень, пов'язаних із вивченням умов утворення дефектів різної форми в процесі експлуатації складних транспортних систем та у виборі режимів перекачування нафти з початковими тисками, які забезпечать безпечну роботу нафтотранспортних систем.

Отже, основними причинами виникнення аварій на трубопроводах є:

- механічні руйнування трубопроводів і конструкцій при перепадах внутрішнього тиску, дії зовнішніх сил, корозії і зміни температури;
- несправності основного і допоміжного обладнання насосних станцій;
- несправності у системі контролю;
- несправності в системі безпеки;
- порушення зварних швів і з'єднувальних фланців [3].

Україна є одним із основних транзитерів вуглеводнів до країн Східної та Західної Європи, про що свідчать значні обсяги транзиту нафти, газу та їх похідних через територію України та обумовлюють її стратегічне положення в енергетичній безпеці Європи. Мережа магістральних трубопроводів України – складна технічна система, що має потужний потенціал транспортування та зберігання вуглеводнів, зокрема газу. Транспортування і зберігання нафти й газу при певних несприятливих умовах може призвести до надзвичайних ситуацій техногенного характеру, забруднення довкілля при аваріях і відмовах, створивши таким чином небезпеку для населення, інженерних споруд та природного середовища. [5]. Наразі основним видом транспорту газу є трубопровідний. В міру просування газу по трубопроводу він втрачає енергію, переборюючи сили тертя як між газом і стінкою труби, так і між шарами газу. Тому через визначені проміжки необхідно споруджувати компресорні станції з газоперекачувальними агрегатами, на яких газ дотискується до розрахункового тиску. Газопроводи великого діаметру, призначені для транспортування газу на великі відстані, називаються магістральними, тому доцільно розглянути види аварій на магістральних трубопроводах. Серед основних причин аварій називають корозію обладнання, незадовільну якість зварних швів і стихійні лиха. Серйозною причиною виходу трубопроводів з ладу є корозія, тому сталь, яка знаходиться у взаємодії з активними середовищами, такими як нафта чи газ – поступово деградує. На частку корозійних процесів припадає від 15 до 20 відсотків усіх повідомлень про «серйозні аварії», які призводять до загибелі людей або завдають серйозної шкоди майну та навколишньому середовищу. Старіння металу трубопроводу – процес, який також призводить до негативних змін структури та властивостей матеріалу, тому фактори, які спричиняють аварії, можна розділити на такі, що вносять на стадії проектування (неправильний вибір матеріалу, технології виготовлення, неврахування умов експлуатації), виготовлення (порушення технології, використання матеріалів незадовільної якості, недостатня увага контрольним заходам) та експлуатації (корозія, зовнішні механічні дії, старіння металу). В Україні серед причин аварій розповсюдженим є суб'єктивний фактор, пов'язаний із

недбалим ставленням до трубопроводу або порушенням вимог до його експлуатації [4]. Попередити аварійні ситуації на трубопроводах можливо за рахунок впровадження ефективних методик контролю та інспекції на всіх стадіях життєвого циклу конструкції. Актуальною на сьогодні є розробка методик та засобів діагностики і моніторингу технічного стану магістральних трубопроводів. Зокрема, корисним буде визначення узагальнених вимог до проведення інспекції та критеріїв оцінювання, які були б придатними до застосування без обмежень технічного характеру.

Отже, на кожному етапі нафтогазового виробництва здійснюється негативний вплив на довкілля, який виникає в процесі розробки нафтових і газових родовищ. Основні техногенно-небезпечні виробничі процеси при цьому пов'язані з бурінням нафтових і газових свердловин і з видобутком нафти і газу. Щоб попередити погіршення екологічної обстановки та вийти на нормативно-безпечний рівень стану компонентів навколишнього середовища, необхідне проведення послідовної ефективної екологічної політики, спрямованої на захист життя і здоров'я людей, природних ресурсів, шляхом введення в дію екологічних законів та нормативно-правових і методичних документів. Аналіз аварій, систематичний збір відомостей про аварії, створять основу для вирішення завдань управління ризиком, що є надзвичайно важливим кроком у розвитку нафтогазопереробної галузі сьогодення.

Використані інформаційні джерела:

1. Азаров С. І., Литвинов Ю. В., Сидоренко В. Л. Екологічна безпека як складова національної безпеки України. Вісник КрНУ ім. М. Остроградського. 2021. Випуск 2 (73). С. 142–146.
2. Агаркова Н., Качинський А., Степаненко А. Регіональний вимірекологічної безпеки України з урахуванням загроз виникнення техногенних і природних катастроф. К. : НІСД, 1996. 73 с.
3. Возняк М. П., Возняк Л. В., Гривенко Г. М. Дослідження ризиків небезпеки під час експлуатації магістральних нафтопроводів. Прикарпатський вісник НТШ. Число. Івано-Франківськ, 2009. №1(5). С. 263–268.
4. Кривенко Г. М., Семчук Я. М., Возняк М. П., Возняк Д. В. Класифікація дефектів з'єднувальних трубопроводів підземних сховищ. Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. 2004. №2(8). С. 192–193.
5. Надійність лінійних частин магістральних трубопроводів – *Reliability of Main Pipelines Linear Parts [Текст]* : монографія / С. Ф. Пічугін, В. А. Пащинський, О. Є. Зима, П. Ю. Винников, Ж. Ю. Біла. Полтава : ПП «Астра», 2018. 439 с.