

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 502.17

DOI: 10.31471/2415-3184-2022-2(26)-82-90

О. М. Туць
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Під час аварій магістральних газопроводів основна частина екологічного впливу припадає на забруднення атмосферного повітря викидами природного газу або продуктами його згорання при вибухах і пожежах. Також при розгерметизації газопроводу внаслідок виникнення тріщин, розривів і витоків все це призводить до забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Масштаби збитків залежатимуть від типу і розміру витоку, виду та кількості відходів, що утворюються, а також від того, наскільки постраждали природні ресурси. То ж на кожному етапі від прокладання до експлуатації трубопроводів необхідно велику увагу звертати на стан навколишнього середовища і не допускати забруднення та ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій, пожеж, вибухів, нещасних випадків. В результаті аналізу екологічних впливів на довкілля була розроблена узагальнена класифікація наслідків за чинниками навколишнього середовища та методами зменшення впливу та наслідків газотранспортної інфраструктури. Особлива небезпека можлива при перетині системи трубопроводів у так званих технологічних коридорах, де перетинаються декілька магістралей різних діаметрів, тисків, марок сталей, режимів експлуатації тощо, а таких коридорів досить багато на території Івано-Франківської області. Руйнування одного з трубопроводів на цій ділянці може спровокувати лавинне руйнування інших трубопроводів, залишити без енергоносіїв не тільки значні території, але завдати значних екологічних та економічних збитків.

Ключові слова: екологічна безпека, трубопровід, забруднення, аварія.

Постановка проблеми. Газотранспортна система України є однією із найпотужніших і найстаріших у Європі та світі за обсягами транспортування та зберігання газу. До її складу входять: трубопроводи; компресорні станції (головні та проміжні), прийомні й розподільні станції, а також станції управління; під'їзні дороги та дороги, які призначені для технічного обслуговування (рис. 1) [1]. Основні параметри газотранспортної системи України представлені у табл. 1 [1-3].

Проте, трубопровідні системи нашої країни знаходяться у складному взаємозв'язку із навколишнім середовищем, який, у більшості випадків, носить негативний характер з точки зору збільшення аварійності. Звідси випливає одна з основних задач підвищення рівня екологічної безпеки: мінімізувати техногенний вплив ще в період будівництва, а особливо експлуатації магістральних газопроводів, а також зменшити негативний вплив природних чинників на безпеку трубопровідних систем.

Для покращення розвитку газотранспортної інфраструктури України на нашу думку необхідно удосконалювати структуру споживання газу, впроваджувати ефективні заходи щодо енергозберігання, енергоефективності та модернізації газотранспортної системи. Оскільки частка природного газу та нафти в загальному обсязі споживання енергії нашої країни найбільша, а спроможність транспортних обсягів перевищує 100 млрд. м³ газу, то до безпеки експлуатації газотранспортної системи, а також екологічної безпеки ставляться дуже серйозні вимоги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За терміном експлуатації структура магістральних газопроводів поділяється: до 10-ти років - 8%; від 11 до 15-ти років - 7%; від 16 до 20 років - 10%; від 21 до 30 років - 29%; понад 30 років - 46%. За діаметрами газопроводи

поділяються: 1420 мм - 14%; 1220 мм – 10%; 1020 мм - 11%; 720-820 мм - 13%; 530 і менше - 52% [4]. Довготривалі терміни експлуатації газопроводів призводять до старіння металу труб внаслідок корозійних процесів, що призводить до появи тріщин та витоків газу при аварійних ситуаціях. Така ситуація є неприпустимою як з економічної, так і з екологічної точки зору, оскільки загазованість може обіймати значну територію, а може призвести до утворення газоповітряної суміші та вибуху, в результаті якого виникають значні економічні, екологічні збитки та небезпека для людського життя.



Рис. 1. Газотранспортна система України

Тому 27 травня 2020 року Оператором газотранспортної системи України була затверджена Екологічна політика на 2020-2024 роки [5]. Вона спрямована на збереження стану довкілля шляхом запобігання або зменшення негативних впливів на нього при наданні послуг з транспортування природного газу українським та європейським замовникам.

Дуже складною та небезпечною є ситуація із транспортуванням газу після повномасштабного вторгнення росії на територію України. Станом на 28 жовтня 2022 року газотранспортна система (ГТС) України продовжує стабільно виконувати свої зобов'язання перед своїми споживачами газу у повному обсязі.

Таблиця 1

Основні параметри газотранспортної системи України

Параметри ГТС	Одиниця виміру	Кількість
Довжина газопроводів, всього в т.ч.	тис. км	38,5
магістральних газопроводів	тис. км	22,1
Пропускна здатність ГТС:		
на вході	млрд. м ³ /рік	287,7
на виході		178,5
Компресорні станції (КС)	шт.	72
Компресорні цехи	шт.	110
Газоперекачувальні агрегати	шт.	702
Потужність компресорних станцій	МВт	5 440
Газорозподільні станції (ГРС)	шт.	1389
Підземні сховища газу (ПСГ)	шт.	12
Загальна активність ПСГ	млрд. м ³	31
Кількість працюючих	тис. чол.	28,0

Підтверджена номінація на транзит природного газу до країн Європи на 28 жовтня складає 42,4 млн кубометрів природного газу. Транзит російського газу відбувається через точку входу “Суджа” на північному кордоні України, технічна потужність якої складає 244 млн кубометрів на добу.

Дуже складна ситуація у зонах бойових дій: Бахмуті, Херсоні, Миколаєві, Дніпрі та інших містах. Віримо, що працівники «Оператора ГТС України» зробиють все можливе і неможливе для забезпечення безперервної та надійної роботи газотранспортної системи.

Постановка завдання. Враховуючи різні небезпеки, основними напрямками у забезпеченні охорони довкілля при транспортуванні газу є:

- зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- забезпечення раціонального використання природних ресурсів у т. ч. водних ресурсів;
- забезпечення раціонального поводження з відходами, що утворюються та впровадження заходів із зменшення обсягів їх утворення;
- забезпечення організації проведення періодичних екологічних вимірів на технологічному обладнанні з метою контролю відповідності їх до вимог чинного законодавства та стандартів.

То ж на кожному етапі від прокладання до експлуатації трубопроводів необхідно велику увагу звертати на стан навколишнього середовища і не допускати забруднення та ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій, пожеж, вибухів, нещасних випадків тощо.

Виклад основного матеріалу. Будівництво трубопроводів на суші включає наступні етапи: проведення інженерно-геологічних вишукувань, розчищення траси, прокладання траншей, укладання труб уздовж траси трубопроводу, згинання труб, зварювання, обгортання полімерними стрічками, нанесення ізоляційних покриттів, встановлення систем катодного захисту від корозії, укладку труб у траншеї, засипку траншей (рис.2) [1].

Вплив на ґрунт відбувається в основному в період проведення будівельно-монтажних робіт і полягає в наступному:

- тимчасовому механічному порушенні рівноваги складеного мікрорельєфу при виконанні земляних робіт;
- заміщенні частини природного ґрунту в траншеї піском;
- можливому забрудненні відходами від будівельної техніки, нафтопродуктами та побутовим сміттям.

До порушених належать землі, які в результаті запланованої діяльності втратили свою господарську цінність або є джерелами несприятливого впливу на навколишнє середовище, в зв'язку з утворенням техногенного рельєфу, зміною гідрологічного режиму і характеру ґрунтового покриву, з повною або частковою втратою родючості.

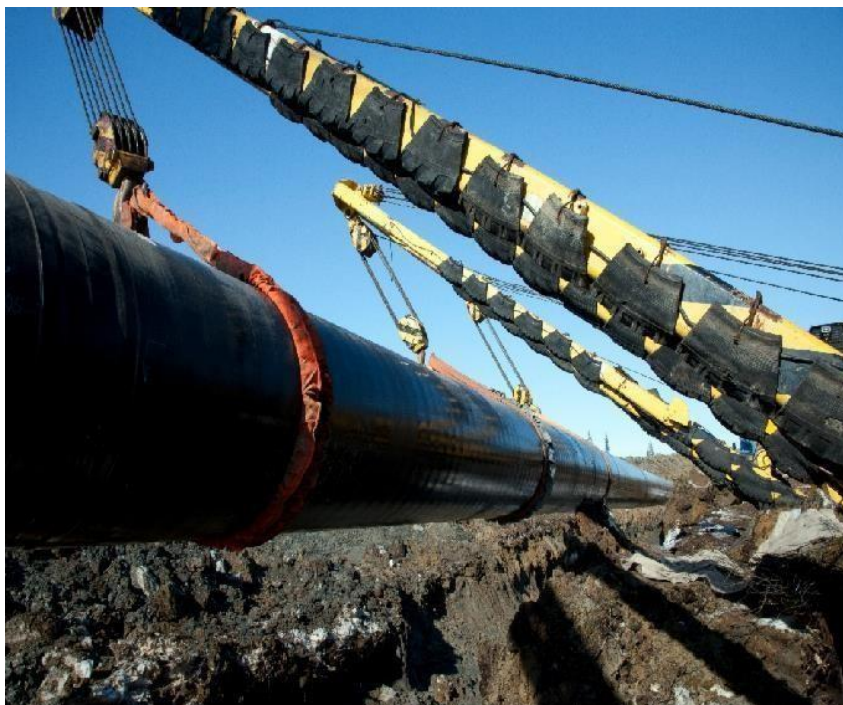


Рис. 2. Прокладання трубопроводів

Зменшення негативного впливу на ґрунтовий покрив повинно забезпечуватись рекультивацією земель – це комплекс робіт, спрямований на відновлення продуктивності та народногосподарської цінності порушених земель, а також покращення умов навколишнього середовища, згідно з діючими нормативними документами.

А вихідними матеріалами для розробки заходів по рекультивації земель є: – земельне законодавство України; – нормативні акти відводу земель [6,7]; – матеріали інженерних вишукувань. Об'єктами рекультивації є землі, які вилучаються в тимчасове користування для демонтажу старих та будівництва нових газопроводів і поза-майданчикових інженерних комунікацій. Для покращення стану ґрунтів потрібно проводити технічну і біологічну рекультивацію. Технічний етап рекультивації проводиться, або одночасно з виконанням будівельних і інших робіт, що супроводжуються порушенням земель, або після закінчення цих робіт у терміни, що встановлені органами, які надають у користування земельні ділянки.

Технічний етап рекультивації земель по лінійній частині газопроводу включає: – до риття траншеї - зняття родючого шару ґрунту зі смуги рекультивації з переміщенням у тимчасовий відвал; – розробкою траншеї й переміщенням мінерального ґрунту у відвал; – після укладання (демонтажу) трубопроводів та засипки траншеї – планування смуги рекультивації, вирівнювання улоговин і ям; – прибирання (в разі потреби) будівельних відходів; – відбір ґрунту в певних місцях його забруднення нафтопродуктами та іншими речовинами, що погіршують родючість ґрунту, замінивши його незабрудненим; – повертання родючого шару ґрунту, кінцеве планування поверхні, організація водовідводу. При знятті, переміщенні та зберіганні родючого шару ґрунту не дозволяється змішування його з підстеленими породами, забруднення рідинами, твердими чи сипучими матеріалами.

Аналогічно виконується технічна рекультивація по трасі інженерних мереж. Технічна рекультивація місць влаштування амбарів-відстійників полягає в засипці котлованів мінеральним ґрунтом з бортів амбарів, з послідовним відновленням родючого шару, ущільненням ґрунту та плануванням території. Оскільки амбари-відстійники розташовують в будівельній смузі трубопроводів, об'єми по рекультивації земель під амбари-відстійники враховані в лінійній частині газопроводів. Роботи по зняттю родючого шару ґрунту (технічна рекультивація) виконуються силами будівельної організації на підставі спеціального дозволу на зняття та перенесення ґрунтового покриву.

Після технічної рекультивації виконується біологічний етап рекультивації, який спрямований на відновлення родючості земель. Він включає комплекс агротехнічних і інших заходів по відновленню родючості ґрунтів для відтворюваних сільськогосподарських угідь. При сільськогосподарському використанні в склад біологічного етапу входять: - основна і передпосівна обробки ґрунту; - внесення мінеральних і органічних добрив; - посів сільськогосподарських культур; - виконання хімічної меліорації (при необхідності).

При порівнянні з дозами, які рекомендуються для непорушених земель, дози мінеральних добрив на рекультивованих землях збільшуються в 1,5 – 2 рази, гною – в 2 рази, норми висіву швидкорослих або багаторічних трав в 2 рази. Відновлення родючості ґрунту (внесення добрив, орання та інші сільськогосподарські роботи, тобто біологічна рекультивація) проводиться на площі будівельної смуги, яка зазнала механічного впливу під час роботи будівельної техніки, силами постійних землекористувачів, яким передають (повертають) землю після завершення технічного етапу рекультивації, за рахунок коштів, врахованих у кошторисі на рекультивацію. Оскільки спрогнозувати рух техніки в межах будівельної смуги неможливо, при розрахунках об'ємів по біологічній рекультивації земель, врахована вся ширина тимчасового відводу землі для будівництва передбачених проектом інженерних споруд та комунікацій. Термін проведення рекультивації приймається з урахуванням сезонності проведення робіт, згідно з графіком будівництва об'єкту і терміну його вводу в експлуатацію, наведених у проекті організації будівництва (ПОБ). Терміни виконання рекультивації для окремих землекористувачів встановлюються в проекті виконання робіт, у складі робочого графіка будівництва.

Прокладка трубопроводів і будівництво доріг, необхідних для технічного обслуговування, часто призводять до зміни умов природного дренажу, в тому числі перекриттю потоку води та підйому рівня ґрунтових вод з того боку трубопроводу, який проходить вгору по похилій поверхні; а також може спостерігатися погіршення росту і загибель рослин. Якщо трубопровід прокладено через лісовий масив, збиток може виявитися досить серйозним.

Тому у освоєних районах будівництво газопроводів може призвести до таких негативних наслідків: втрата родючості ґрунтів, порушення методів землекористування, необхідність переселення людей. Хоча певні види сільськогосподарської діяльності можуть виявитися порушеними лише протягом короткого часу, в період будівництва.

Також при експлуатації газопроводів при виникненні тріщин, розривів і витоків це призводить до забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Масштаби збитків залежатимуть від типу і розміру витоків, виду та кількості відходів, що утворюються, а також від того, наскільки постраждали природні ресурси [8,9].

Під час проведення робіт з будівництва, експлуатації та реконструкції газопроводів основними джерелами забруднення атмосферного повітря є викиди забруднюючих речовин при роботі будівельної техніки, проведення зварювальних та фарбувальних робіт (труба газопроводу), шум від будівельної техніки тощо. Джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферу при проведенні робіт з реконструкції газопроводу та її подальшої експлуатації, умовно можна віднести до джерел нерегулярного забруднення атмосфери (залпові, технологічно-залпові) адже викиди в атмосферу забруднюючих речовин проводиться через нерівномірні проміжки часу. Характерною особливістю технологічно-залпових викидів є мала часова продовжуваність викидів, відсутність закономірності часу та тривалості роботи. Робота технологічного обладнання і, як наслідок - виділення забруднюючих речовин – здійснюється по виробничій необхідності. До залпових (технологічно - залпових) джерел викидів на період будівництва відносяться місця проведення зварювальних та фарбувальних робіт, на період експлуатації в надзвичайних ситуаціях – стравлювання природного газу через технологічні свічки.

Перелік забруднюючих речовин, які будуть виділятися в атмосферне повітря на стадії реконструкції та експлуатації газопроводу наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Перелік забруднюючих речовин, які виділяються під час реконструкції газопроводу

Назва забруднюючої речовини	ГДК ,ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки
Оксид вуглецю	5	4
Оксиди азоту	0,085	2
Вуглеводні	1	4
Оксиди сірки	0,15	3
Оксиди заліза	0,04	2
Марганець та його оксиди	0,01	2
Етанол	1 ²	4
Свинець	0,001	1

В результаті аналізу була розроблена узагальнена класифікація впливів та наслідків за чинниками навколишнього середовища та методами зменшення впливу та наслідків газотранспортної інфраструктури (табл. 3).

Таблиця 3

Класифікація екологічних впливів газотранспортної інфраструктури на довкілля

Види потенційного впливу	Заходи щодо запобігання або зменшення наслідків
1	2
Прямий екологічний збиток	
1. Скаламучення поверхневих вод, забруднених токсичними речовинами	1. Вибір іншої ділянки для прокладки трубопроводу: – використання альтернативних методів будівництва трубопроводу, що дозволяють зменшити скаламучення поверхневих вод; – прокладка трубопроводу в період мінімальної циркуляції води.
2. Пошкодження або знищення місць розмноження, а також загибель тварин, птахів, водних організмів на ділянках, де розташовані трубопроводи, насосні та газокompресорні станції.	2. Прокладка траси трубопроводу осторонь від районів, що володіють цінними природними ресурсами: – застосування найбільш підходящих методів розчищення траси від рослинності (наприклад, розчищення вручну замість механізованої розчистки), що дозволить зберегти рослинний покрив на ділянках, прилеглих до трубопроводу; – рекультивация пошкоджених ділянок;

Продовження таблиці 3

1	2
	- використання альтернативних методів будівництва трубопроводу.
3. Ерозія, твердий стік, будівництво під'їзних доріг та перекачувальних газокompресорних станцій.	3. Вибір траси трубопроводу з таким розрахунком, щоб не було завдано шкоди водним об'єктам і гористій місцевості: – облаштування пісковловлювачів або екранів для регулювання твердого стоку і боротьби з відкладенням наносів; – застосування альтернативних методів прокладки трубопроводів, що дозволяють звести збиток до мінімуму; – закріплення ґрунтів механічними або хімічними способами для зменшення ймовірності ерозії.
4. Зміна гідрологічних умов експлуатації трубопроводів.	4. Прокладка траси осторонь від водно-болотних угідь і заплав: – мінімальне використання насипного ґрунту; – проектування дренажних споруд з таким розрахунком, щоб не було завдано шкоди сусіднім районам.
5. Порушення схеми землекористування в результаті будівництва трубопроводів, перекачувальних і газокompресорних станцій.	5. Вибір траси і облаштування смуги відчуження з таким розрахунком, щоб це не стало на заваді використанню сільськогосподарських угідь і не завдало шкоди використанню земельних ділянок в інших цілях.
6. Проектування трубопроводу з якомога меншою шириною смуги відчуження.	6. Прокладка траси трубопроводу осторонь від основних маршрутів руху людей і тварин.
7. Зведення до мінімуму шкоди, завданої в процесі будівництва методом використання сусідніх ділянок.	7. Прокладка трубопроводу на високих опорах або естакадах чи заглиблення його в ґрунт.
8. Рекультивація ділянок, пошкоджених при будівництві підземного трубопроводу.	8. Поетапне проведення робіт з метою регулювання інтенсивності використання транспортних засобів.
9. Хімічне забруднення середовища, викликане утворенням відходів і випадковими або аварійними розливами нафти.	9. Складання планів заходів щодо запобігання розливів нафти і утворення відходів, а також з очищення територій: – використання методів локалізації нафтового розливу; – очищення та рекультивація постраждалих територій.
10. Небезпека, викликана витоком газу з трубопроводу або розриву труб, встановлення систем сигналізації, що сповіщають населення про аварії.	10. Чітке позначення місцезнаходження підземних газопроводів в районах з високою щільністю населення та інтенсивним рухом транспорту: – розробка планів екстреної евакуації людей при аварійних ситуаціях. – моніторинг з метою виявлення витоків.
Не прямий екологічний збиток	
1. Забудова територій, розташованих поблизу району виконання будівельних робіт.	1. Складання комплексного плану розміщення споруд, що створюються в процесі стимульованої забудови.
2. Полегшення доступу в райони первозданної природи.	2. Будівництво будівель та споруд, надання фінансової допомоги існуючим об'єктам інфраструктури. 3. Складання і дотримання планів охорони довкілля і раціонального використання цих районів. 4. Створення перешкод (наприклад, влаштування попереджувальних знаків, огорожі, парканів).

Тому, екологічна оцінка впливу газопроводів на довкілля повинна включати в себе повний аналіз прийнятних альтернатив, які б забезпечили досягнення безпечної реалізації проекту. Завдяки цьому аналізу можна буде знайти рішення, які більш сприятливі в економічному, соціальному та екологічному плані.

Грунтуючись на аналізі літературних джерел [1,4,9], а також власному досвіді, пропонується у проєктах, які стосуються газотранспортної системи України розглядати наступні альтернативи:

- 1) „нульовий” варіант (тобто вивчити можливості відмови від будь-яких заходів, спрямованих на забезпечення необхідної пропускної спроможності магістральних трубопроводів);
- 2) інший принциповий підхід до вирішення проблеми доставки природного газу (наприклад, танкерами або суднами для перевезення скрапленого чи стиснутого газу);
- 3) покращення технічного стану магістральних трубопроводів;
- 4) вибір інших трас і ділянок під компресорні станції;
- 5) застосування альтернативних методів будівництва трубопроводів, що забезпечують, зокрема, скорочення витрат і підвищення експлуатаційної надійності обладнання;
- 6) внесення змін у конструкцію і використання інших матеріалів (наприклад, будівництво підземних трубопроводів замість надземних).

Питання про доцільність тієї чи іншої альтернативи необхідно розглядати з врахуванням геоecологічних (табл. 4) та економічних чинників. З огляду на те, що газопроводи є лінійними спорудами, одна з найважливіших альтернатив – вибір траси. Завдяки ретельному і добре продуманому вибору траси, можна попередити або зменшити багато видів екологічного збитку, викликаного будівництвом і експлуатацією магістральних газопроводів.

Таблиця 4

Ранжування сумарних показників забруднення для оцінки екологічного стану компонентів довкілля

Сумарні показники забруднення (СПЗ)				Геоecологічний стан
ґрунтів	ґрунтових вод	атмосферного повітря	рослинності	
0	0-200	0-50	0	сприятливий
0-1400	200-400	50-100	0-100	нормальний
1400-2000	400-800	100-200	100-200	задовільний
2000-2400	800-1000	200-400	200-400	напружений
2400-2800	1000-1200	400-900	400-900	складний

Аналізуючи попередні матеріали, пропонуємо основні принципи управління природоохоронною діяльністю та раціональним природокористуванням на території впливу газопроводів. Основою такого управління є геоecологічна оцінка стану довкілля досліджуваної території, на базі якої розробляються системи екологічного моніторингу, довгострокові екологічні програми, стабілізаційні заходи або оперативні акції, якщо ситуація зайшла в катастрофічний екологічний стан.

Наведені вище дані констатують необхідність безпечних умов експлуатації газотранспортних систем, які характеризуються високою оцінкою екологічного ризику їх експлуатації. Адже трубопровідні магістралі за вантажопотоком займають 2-е місце після залізничних доріг. Це свідчить про велике значення і відповідальність трубопровідного транспорту у безперебійному постачанні природним газом вітчизняних і закордонних споживачів.

Разом з тим трубопровідний транспорт рідких і газоподібних вуглеводів, віднесений до категорії «А» третьої групи, куди включені пожежовибухо небезпечні об'єкти та газотранспортну систему, на яких зберігаються і транспортуються продукти, що набувають, при певних умовах, здатність до загорання або вибуху, забрудненню навколишнього середовища, при аваріях і відмовах становлять велику небезпеку населенню, інженерним спорудам та природним масивам [10].

Висновки. Тому до трубопроводів ставлять високі вимоги щодо забезпечення надійності і безпеки їх функціонування. Особливо це стосується перетину системи трубопроводів у так званих технологічних коридорах, де перетинаються декілька магістралей різних діаметрів, тисків, марок сталей, режимів експлуатації тощо, а таких коридорів досить багато на території Івано-Франківської області (Богородчанська, Долинська ОТГ). Руйнування одного з трубопроводів на цій ділянці може спровокувати лавинне руйнування інших трубопроводів, залишити без енергоносіїв не тільки значні території, але завдати значних екологічних та економічних збитків .

Література

1 Мандрик О.М. Розвиток наукових основ підвищення рівня екологічної безпеки при транспортуванні природного газу/ О.М.Мандрик. –дис. на здоб. наук ступ. доктора техн. наук.- Івано-Франківськ, 2013. - 140с.

2 Крижанівський Є. І. Корозійно-воднева деградація нафтових і газових трубопроводів та її запобігання: [наук.-техн. посіб. у 3-х т.] / Є. І. Крижанівський, Г. М. Никифорчин; під заг. ред. В.В. Панасюка. – Івано-Франківськ – Львів: вид-во Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, 2011. – Т. 1: Основи оцінювання деградації трубопроводів. – 2011. – 457 с.

3 Kryzhanivskyi, E.I., Hrabovs'kyi, R.S., Mandryk, O.M. Estimation of the serviceability of oil and gas pipelines after long-term operation according to the parameters of their defectiveness *Materials Science (SCOPUS)*, 2013, 49(1), pp. 117–123.

4 Енергоекологічна безпека нафтогазових об'єктів / Говдяк Р. М., Семчук Я. М., Чабанович Л. Б. [та ін.] – Івано-Франківськ: Лілея НВ, 2007. – 556 с.

5 <https://tsoua.com/wp-content/uploads/2021/10/Ekologichna-polityka.pdf>

6 Земельний кодекс України.

7 Закон України "Про державну експертизу землепорядної документації".

8 Л.М. Архипова, Я.О. Адаменко, О.М. Мандрик Концепція екологічної безпеки басейнових систем районів нафтогазовидобування- Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 2012.

9 Мандрик О.М. Екологічна безпека транспортування природного газу: монографія за ред. Дтн, проф. Крижанівського Є.І. - 2014 – ІФНТУНГ.

10 Бабаджанова О. Ф. Фактори, що обумовлюють пожежну небезпеку лінійної частини магістрального газопроводу / О. Ф. Бабаджанова, Ю. Е. Павлюк, Ю. Г. Сукач // Пожежна безпека. – 2011. – № 18. – С. 27–34.

O. Tuts

*Ivano-Frankivsk National
Technical University of Oil and Gas*

ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF INFLUENCES OF MAIN GAS PIPES ON THE ENVIRONMENT

During accidents of main gas pipelines, the main part of the environmental impact is pollution of the atmospheric air by emissions of natural gas or products of its combustion during explosions and fires. Also, when the gas pipeline is depressurized due to the occurrence of cracks, breaks and leaks, all this leads to soil, surface and underground water pollution. The extent of damage will depend on the type and size of the spill, the type and amount of waste generated, and the extent to which natural resources are affected. Also, at each stage from the laying to the operation of pipelines, it is necessary to pay great attention to the state of the environment and to prevent pollution and the possibility of emergency situations, fires, explosions, and accidents. As a result of the analysis of ecological impacts on the environment, a generalized classification of consequences by environmental factors and methods of reducing the impact and consequences of gas transport infrastructure was developed. The article also analyzes the main environmental consequences of the main pipelines' effects on the environment from construction to operation under various conditions.

Key words: environmental safety, pipeline, pollution, accident

References

1 Mandryk O.M. Rozvytok naukovykh osnov pidvyshchennia rivnia ekolohichnoi bezpeky pry transportuvanni pryrodnoho hazu/ O.M.Mandryk. –dys. na zdob. nauk stup. doktora tekhn. nauk.- Ivano-Frankivsk, 2013. - 140s.

2 Kryzhanivskyi Ye. I. Koroziiino-vodneva dehradatsiia naftovykh i hazovykh truboprovodiv ta yii zapobihannia: [nauk.-tekhn. posib. u 3-kh t.] / Ye. I. Kryzhanivskyi, H. M. Nykyforchyn; pid zah. red. V.V. Panasiuka. – Ivano-Frankivsk – Lviv: vyd-vo Ivano-Frankivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu nafty i hazu, 2011. –Т. 1: Osnovy otsiniuvannia dehradatsii truboprovodiv. – 2011. – 457 s.

3 Kryzhanivskyi, E.I., Hrabovs'kyi, R.S., Mandryk, O.M. Estimation of the serviceability of oil and gas pipelines after long-term operation according to the parameters of their defectiveness *Materials Science (SCOPUS)*, 2013, 49(1), pp. 117–123.

4 Enerhoekolohichna bezpeka naftohazovykh obiektiv / Hovdiak R. M., Semchuk Ya. M., Chabanovych L. B. [ta in.] – Ivano-Frankivsk: Lileia NV, 2007. – 556 s.

5 <https://tsoua.com/wp-content/uploads/2021/10/Ekologichna-polityka.pdf>

6 Земельни кодекс України.

7 Закон України "Про державну експертизу землепорядної документації" .

8 L.M. Arkhypova, Ya.O. Adamenko, O.M. Mandryk Kontseptsiiia ekolohichnoi bezpeky baseinovykh system raioniv naftohazovydobuvannia- Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 2012.

9 Mandryk O.M. Ekolohichna bezpeka transportuvannia pryrodnoho hazu: monohrafiia za red. Dtn, prof. Kryzhanivskoho Ye.I. - 2014 – IFNTUNH.

10 Babadzhanova O. F. Faktory, shcho obumovliuiut pozhezhnu nebezpeku liniinoi chastyny mahistralnoho hazoprovodu / O. F. Babadzhanova, Yu. E. Pavliuk, Yu. H. Sukach // Pozhezhna bezpeka. – 2011. – № 18. – S. 27–34.