

**Секція: НОВІ МАТЕРІАЛИ, МІЦНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ  
КОНСТРУКЦІЙ**

**Голови:** д.т.н., проф. П.В. Ясній, д.т.н., проф. П.Д. Стухляк, д.т.н., проф. П.О. Марущак  
**Вчений секретар:** к.т.н., доц. І.Б. Окіпний

**УДК: 539.375;620.197**

**Олександр Андрейків<sup>1</sup>, д. т. н., член.-кор. НАНУ, Ірина Долінська<sup>2</sup>, к. фіз.-мат. н.,  
Володимир Кухар<sup>1</sup> асп., Орест Райтер<sup>2</sup> асп.**

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна;

<sup>2</sup>Фізико-механічний інститут імені Г.В. Карпенка НАН України.

**ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕТИКИ І ПЕРІОДУ ДОКРИТИЧНОГО РОСТУ ТРІЩИН В  
МАТЕРІАЛАХ ТРУБОПРОВОДІВ ЗА ДІЇ СИЛОВИХ І ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ  
ФАКТОРІВ З ВРАХУВАННЯМ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ**

**Oleksandr Andreykiv, Dr., member-corr. NASU; Iryna Dolinska, Ph.D.;**  
**Volodymyr Kukhar, g.s.; Orest RAITER, g.s.**

**DETERMINATION OF KINETICS AND PERIOD OF CRACKS SUBCRITICAL  
GROWTH IN MATERIALS OF PIPELINES UNDER ACTIONS OF POWER AND  
PHYSICAL-CHEMICAL FACTORS TAKING INTO ACCOUNT THEIR  
OPERATING DEGRADATION**

Магістральні нафтогазопроводи – це найважливіша складова частина енергетичного комплексу, чиє безперебійне функціонування має виняткове значення для держави. Тому їх надійність є однією із самих важливих задач державного рівня. Розв'язання цієї задачі ускладнюється тим, що термін служби більше 37% магістральних трубопроводів (МТ) від їх загальної протяжності перевищив термін амортизації лінійної частини (33 року), 38% трубопроводів експлуатуються від 20 до 33 років. В цілому система МТ, що має такий значний «вік», з погляду основних положень теорії надійності, вступила в III період життєвого циклу – період суцільної деградації металу і частих відмов.

На основі аналізу і синтезу досліджень зміни з часом механічних і міцнісних характеристик трубних сталей для нафтогазопроводів встановлено, що зміна з часом експлуатації механічних характеристик таких сталей є незначна і нею можна нехтувати, а зміна втомних і міцнісних характеристик є значна і суттєво залежить від дії зовнішнього середовища

Враховуючи вище сказане, в даній роботі запропоновані методи визначення ресурсу труб нафтогазопроводів з поверхневими тріщинами за дії довготривалого постійного тиску газу в газопроводах, змінного в часі тиску в нафтопроводах, наводнення, ґрунтової корозії і врахування деградації в часі їх матеріалів. Так як зміна з часом багатьох характеристик матеріалів труб є незначною, то аналітично вони описуються лінійними залежностями. Для визначення залишкового ресурсу труб з приведеними умовами експлуатації застосовується раніше розроблений авторами енергетичний підхід. На основі цього побудовані відповідні розрахункові моделі (диференціальні рівняння з початковими і кінцевими умовами). Проведені розрахунки залишкового ресурсу труб нафтопроводів і газопроводів для конкретних матеріалів (сталі X52, X60, X70) за довготривалих статичних і змінних навантажень, дії наводнення, ґрунтової корозії і врахування деградації їх матеріалів з часом до 30 років.

В результаті проведених обчислень на основі запропонованих методів показано, що деградація матеріалу під час експлуатації трубопроводу значно зменшує його залишковий ресурс приблизно від 5 до 10 років в залежності від розміру початкового дефекту і моменту його зародження.