

УДК 621.921

**Побережний Л.Я. д.т.н., проф., *Марущак П.О., д.т.н., проф., Поливана У.В., Фостик В.Б.

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИКА І ДЕЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНЮВАННЯ ПОШКОДЖЕНОСТІ ТРУБ МОРСЬКОГО ГАЗОПРОВОДУ ЗУМОВЛЕНОЇ ВКЛАДАННЯМ

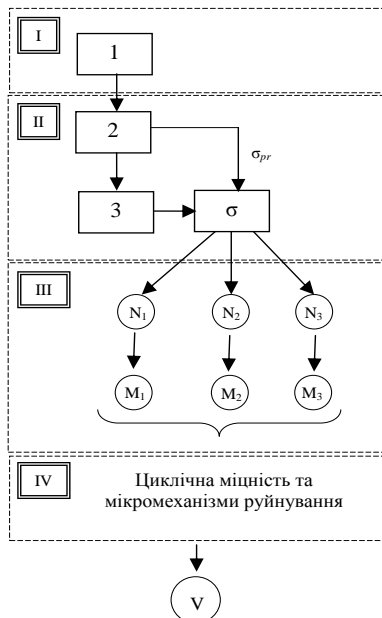
Відомо, що є два основних методи вкладання морських магістральних газопроводів:

- метод S – подібного вкладання назва якого походить від форми труби якої вона набуває протягом укладання. Основним недоліком цього методу є неможливість точного регулювання деформацій у місцях перегину S – подібних ділянок.

- метод J – подібного вкладання розроблявся як альтернатива попередньому, проте став його доповненням. Відмінність цього методу полягає у можливості вкладання труб на глибоких морських ділянках, де труба приймає J - подібну форму, що досягається практично вертикальним її зануренням.

Метою даної роботи є дослідження мікромеханізмів втомного руйнування сталі морського газопроводу після деформування, що емітує різні методи укладання труби.

Для її вивчення авторами, на основі попереднього досвіду запропоновано алгоритм дослідження, рис. 1. Основою досліджень є аналіз довговічності морських газопроводів, який дозволяє вибрати схеми та методи випробування лабораторних зразків. Механізми впливу вкладання S та J методами порівнювали для однакових параметрів циклічного навантаження, що дозволяє виявити переваги, або недоліки кожного з них. Фрактографічний аналіз дозволив виявити мікромеханізми руйнування матеріалу та перейти до узагальненого аналізу накопичених розпорошених пошкоджень у трубі, за різних схем вкладання.



I – аналіз проблем довговічності морських магістральних газопроводів;
II – взаємозв'язок методів вкладання морських газопроводів та лабораторних методик дослідження зразків; III – макро- та мікромеханізми руйнування;
IV – узагальнення впливу силових факторів та типу вкладання на циклічну міцність сталі газопроводу;
V - висновки.

Рис. 1. Алгоритм аналізу впливу технології вкладання морських трубопроводів на їх циклічну довговічність: 1 – причини деградації труб; 2 – методи вкладання морських трубопроводів (S та J); 3 – лабораторні методи випробування зразків; σ_{pr} – напруження вкладання; σ – параметри циклічних напружень у газопроводі; N – циклічна довговічність сталі та зварного з'єднання; M – мікромеханізми руйнування.

Виявлено основні закономірності зміни фізико-механічних характеристик матеріалу, розвитку у ньому пошкодженості за циклічного напруження, що найбільше проявляється у середовищі (морській воді), встановлено характеристики циклічної міцності сталі 09Г2. З використанням фрактографічного контролю та фізичної мезомеханіки запропоновано структурно-механічне узагальнення механізмів втомного руйнування сталі та зварних з'єднань морського магістрального газопроводу після різних схем вкладання труби.