

СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ЗАЛИШКОВОЇ МІЦНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОРРОЗІЙНО ПОШКОДЖЕНОГО ТРУБОПРОВОДУ

К.Є. ПОТОПАЛЬСЬКА¹, О.О. ЛАРІН²

¹ аспірант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² професор кафедри ДММ, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: ks.potopalskaya@gmail.com

Трубопроводи є одним з найпопулярніших способів транспортування нафти та газів. Під час тривалої експлуатації пошкодження трубопроводу може виникнути внаслідок накопичення втоми та виникнення корозії на поверхні конструктивних елементів. Це може призвести до утворення тріщин і розгерметизації конструкції. Тому розвиток поверхневих корозійних дефектів слід розглядати у ймовірнісній постановці. Своєчасне діагностування таких пошкоджень може запобігти виникненню аварійно-небезпечних ситуацій, екологічних катастроф та забруднення. Попередження відповідних подій за рахунок вчасного проведення технічного обслуговування та ремонту є вкрай важливою задачею.

У даній роботі проводиться оцінка залишкової міцності пошкодженого коліна трубопроводу на основі статистичної оцінки концентрації напруження та в конструкції з корозійним дефектом, який має випадкові габаритні розміри в залежності від часу експлуатації трубопроводу. За допомогою методу скінчених елементів розроблено параметричну модель, яка має складну тривимірну криволінійну геометрію та об'ємний дефект. З використанням розробленої моделі, було проведено ряд розрахунків для періоду експлуатації трубопроводу від 35 до 45 років для різних рівнів навантаження. Для цього виконано статичний розрахунок для коліна трубопроводу з відповідними розмірами пошкодження та з навантаженням, яке лінійно змінюється. Цей розрахунок повторюється принаймні 150 разів з утворенням різних розмірів дефектів, які ймовірно можуть виникнути при експлуатації трубопроводу для відповідного віку.

Для обробки отриманих статистичних даних були сформовані гістограми еквівалентних напружень, які в свою чергу були апроксимовані ортогональним рядом Лагера [1]. На даному етапі, використовуючи отримані ймовірнісні параметри, визначається функція щільності ймовірності еквівалентних напружень. На основі отриманих числових залежностей, проводиться оцінка ймовірності відмови пошкодженої частини трубопроводу, яка є як функцією часу та внутрішнього тиску.

Список літератури:

1. Тихонов, В.И. Статистическая радиотехника/ В.И. Москва "РАДИО И СВЯЗЬ". – 1982. С. 624.