

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ДЕГРАДАЦІЇ МАТЕРІАЛУ НА ЗАЛИШКОВУ ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ДОВГОТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Олександр Андрейків¹, Ірина Долінська², Святослав Настасяк³, Микола Любчак⁴

^{1,3}Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, ¹andreykiv@ipm.lviv.ua,
³svyatkna@gmail.com,

^{2,4}Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів, ²ira.dolinska@ukr.net,
⁴mykola.liubchak@gmail.com

Як показує експлуатаційна практика, під час діагностування відповідального устаткування часто виявляють дефекти типу мікро- і макротріщин, які зароджуються внаслідок дії силових та фізико-хімічних чинників. Поряд із силовим чинником на швидкість поширення тріщин впливає деградація матеріалу (зміна стану матеріалу), зокрема воднева [1], яка проходить внаслідок дифузії водню на поверхню металу. Як приклад, внаслідок деградації матеріалу відбувся вибух газопроводу в США в місті Аллентаун (2011 р.), в результаті якого загинуло 5 людей. Для уникнення таких аварійних ситуацій виникає потреба в застосуванні розрахункових моделей і методів для оцінювання залишкової довговічності елементів конструкцій із урахуванням дефектів та кінетики деградації їх матеріалів.

Дана робота якраз і присвячена створенню теорії деградації металевих матеріалів в умовах довготривалої дії воденьвмісних і корозивних середовищ, і на цій основі розробленню розрахункових моделей для визначення залишкової довговічності елементів конструкцій з урахуванням впливу цих чинників. Математичні моделі – це диференціальні рівняння з початковою і кінцевою умовами, які описують ріст тріщин і враховують параметри деградації матеріалу. Разом з тим, сюди входять математичні моделі опису падіння з часом характеристик міцності і втоми матеріалів, що кількісно оцінює їх деградацію в експлуатаційних умовах. На основі цих моделей розроблено методи для оцінювання впливу експлуатаційної деградації на залишкову довговічність труб нафтопроводів.

1. *Андрейків О.С., Гембара О.В.* Механіка руйнування та довговічність металевих матеріалів у водневмісних середовищах. – Київ: Наукова думка, 2008. – 346 с.

MATHEMATICAL MODELLING OF THE EFFECT OF MATERIAL DEGRADATION ON THE RESIDUAL DURABILITY OF STRUCTURAL ELEMENTS OF LONG-TERM OPERATION

The theory of degradation of metal materials under conditions of long-term exposure to hydrogen-containing and corrosive environments is developed, and on this basis, calculation models are developed to determine the residual durability of structural elements taking into account the influence of these factors.