

АНАЛІЗ ПРИЧИН ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ КОРОЗІЙНО-ЕРОЗІЙНОГО ЗНОСУ ДОПОМІЖНИХ ТРУБОПРОВОДІВ АЕС З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Єфімов О.В., Каверцев В.Л., Жидецький О.І.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Корозійно-ерозійний знос (КЕЗ) залишається однією з ключових причин старіння трубопровідних систем атомних електростанцій (АЕС). У світовій практиці, розроблено й впроваджено ефективні методики діагностики та прогнозування КЕЗ, що можуть бути адаптовані до умов українських АЕС. Машинне навчання (ML) та штучний інтелект (ШІ) є перспективними напрямками в області оцінки технічного стану трубопроводів, особливо в критичних та високотехнологічних секторах, таких як атомна енергетика. Ці методи мають великий потенціал для покращення діагностики, попередження аварійних ситуацій та продовження терміну служби трубопровідних систем. У цій доповіді розглядається застосування ШІ та ML для аналізу даних з сенсорів, виявлення прихованих дефектів та прогнозування залишкового ресурсу трубопроводів.

Аналіз оцінки та попередження КЕЗ допоміжних трубопроводів АЕС за Методикою оцінки трубопроводів ґрунтується на дослідженнях, проведених на базі Південноукраїнської атомної електростанції (філія ДП «НАЕК «Енергоатом»), та залученням ШІ для обробки даних.

Допоміжні трубопроводи, зокрема системи аварійної подачі живильної води, паропроводи до стопорних клапанів, дренажні та обвідні лінії, як правило, не підпадають під постійний контроль у повному обсязі. Аналіз звітів Південноукраїнської атомної електростанції починаючи з 1992 р показав, що максимальний знос спостерігається у колінах, трійниках, переходах та дроселях.

Комплексний підхід із залученням ШІ та об'єднаних моделей забезпечує повну діагностику стану трубопроводів. Вигода – підвищення надійності, зменшення позапланових ремонтів, подовження ресурсу. ШІ та машинне навчання в майбутньому можуть повністю змінити підхід до контролю стану трубопроводів, перетворивши його з реактивного в проактивний. Ці технології мають величезний потенціал для підвищення безпеки та економічності експлуатації.