

ISSN 2222-2944. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. 2023

**МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ
НЕРЖАВІЮЧИХ СТАЛЕЙ В ЯКОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПАРОГЕНЕРАТОРНИХ УСТАНОВОК**

Єфімов О.В., Каверцев В.Л., Жидецький О.І.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Усі основні та допоміжні системи АЕС, що виконуються з конструкційних матеріалів, мають головне спільне призначення – забезпечити безпеку і надійність усіх вузлів.

Матеріали вузлів реакторних і парогенераторних установок АЕС повинні мати високу корозійну стійкість і підвищені характеристики міцності оскільки нейтронне опромінення аустенітних нержавіючих сталей призводить до зміни їх механічних властивостей: опромінення викликає радіаційне окрихчування. У цих випадках застосовуються нержавіючі сталі. Висока корозійна стійкість нержавіючих сталей досягається легуванням цих сталей хромом (Cr).

У парогенераторобудуванні історично прийнято в застосуванні хромові нержавіючі сталі. Сталі із вмістом 11–14 % хрому, залежно від необхідних механічних властивостей, містять від 0,08 до 0,24 % вуглецю. Сталі із вмістом 16–19 % хрому містять невеликі домішки титану (Ti) і нікелю (Ni), які необхідні для поліпшення механічних властивостей сталей.

Зі збільшенням температури опромінення вище 500 °С механічні властивості сталі ще більш погіршуються. Таке окрихчування у поєднанні з термічними та іншими напругами, вібрацією і корозійною дією теплоносія може привести до руйнування оболонок твелів і інших елементів конструкцій реакторних і парогенераторних установок. Цю обставину необхідно враховувати при ухваленні рішень про застосування аустенітних нержавіючих сталей для виготовлення устаткування реакторних і парогенераторних установок АЕС.

Аустенітні нержавіючі сталі мають ряд важливих переваг перед іншими матеріалами. Вони мають високі механічні характеристики аж до 700 °С, мають високу жароміцність і жаростійкість до 550-600 °С, гарну зварюваність, технологічність, мають хорошу корозійну стійкість (щодо загальної корозії) і непогану ерозійну стійкість. Однак недоліком нержавіючих аустенітних сталей є їх дорожнеча і схильність до специфічних видів корозії на яких можливо вплинути експлуатаційними методами.

Проведено аналіз наявної ситуації на працюючих в Україні АЕС. Наведено результати досліджень тривалості терміну служби, а також наведені можливості вдосконалення характеристик конструкцій, систем та елементів, спрямованих на підвищення безпеки та надійності. Визначено недоліки різних типів сталі, що стосується схильності до корозії. Наведено напрямки щодо вдосконалення характеристик конструкцій систем та елементів парогенераторів, які спрямовані на підвищення їхньої безпеки та надійності.