

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ БОРНОЇ КИСЛОТИ НА АНІОНІТНИХ ФІЛЬТРАХ СВО-2.**

Щетько К.С.

Науковий керівник – доц. кафедри «Технологія води та палива», канд. техн. наук

Дорож О.А.

На сьогоднішній день в Україні діють 15 блоків АЕС, 13 з яких ВВЕР-1000. По кількості реакторів і потужності Україна займає 10 місце в світі і 5 місце в Європі.

Серед найважливіших проблем експлуатації ядерних установок являється регулювання складу теплоносія першого контуру, який безперервно змінюється під час компанії.

Починаючи з 1963 року борне регулювання використовується практично на всіх потужних енергетичних реакторах з водою під тиском. Вплив борної кислоти на організацію ВХР першого контуру є досить значним .В першу чергу варто розглянути що собою являє сама борна кислота, якими властивостями вона володіє, в яких формах дисоціює. Проблема полягає у неоднозначності складу теплоносія першого контуру за змістом бору-10, що функціонує як поглинач нейтронів, компенсуючи надлишкову реактивність ядерного палива в реакторі.

Цим обіймається система спецводоочистки №2 (СВО-2).

Система очистки організованих протікань і продувальної води 1 контура (СВО-2) призначена для :

- очищення продувальної води першого контуру, дренажних вод від продуктів корозії конструкційних матеріалів (розчинених і дисперсних), уламків ділення палива (у разі пошкодження твелів), наприклад: іонів цезію, заліза, кобальту, нікелю;

Тези доповідей 48-ої наукової конференції молодих дослідників ОНПУ-магістрантів "Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні мережі". // Одеса: ОНПУ, 2013, вип. 48.

- очищення від хімічних домішок в дисперсному і іонному вигляді, що поступають в перший контур з підживленою водою і дозованими реагентами, які, при необхідності, повертаються в контур (коректуючи домішки –  $K^+$ ,  $NH_4^+$  і  $BO_3^-$ );
- для плавного регулювання концентрації лужних металів і аміаку в першому контурі протягом кампанії реактора;
- виведення надмірної лужності з теплоносія першого контуру;
- для видалення борної кислоти з теплоносія в кінці кампанії;
- зниження активності, дезактивації першого контуру в період зупинки енергоблоку, газовиділення перед зняттям кришки реактора;
- організації необхідних нормативів при роботі першого контуру під час пуску, при охолодженні контуру в період ремонту;

Конструктивно система очищення оргпротікань і продувальної води першого контуру СВО-2 представляє собою дві абсолютно однакові ланцюжки (нитки), що складаються з двох паралельно включених катіонітних фільтрів, послідовно включеного аніонітного фільтру і фільтр-пастки зернистих матеріалів.

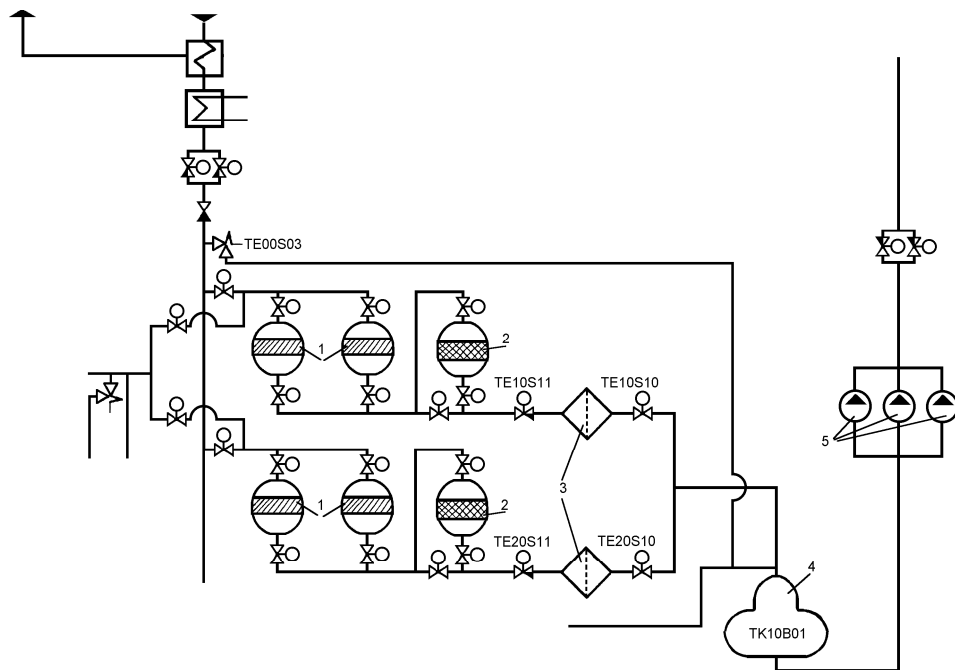
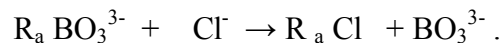


Рис. 1. Спрощена схема системи СВО2:

Тези доповідей 48-ої наукової конференції молодих дослідників ОНПУ-магістрантів "Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні мережі". // Одеса: ОНПУ, 2013, вип. 48.

1- катіонітові фільтри; 2 - аніонітові фільтри; 3 - фільтр-пастка іонітів; 4 - деаератор підживлення; 5 - підживлюючі агрегати.

Аніоніт, яким завантажені фільтри, може знаходитися в  $H_3BO_3$ -формі або ОН-формі. Аніоніт в  $H_3BO_3$ -формі використовують для виводу із теплоносія першого контуру домішок у вигляді аніонів (хлор, фтор, нітрати і так далі):



Аніоніт в ОН формі використовують для виведення борної кислоти із теплоносія першого контуру, особливо в кінці кампанії при малих значеннях концентрації борної кислоти в теплоносії ( $< 0,2$  г/кг), коли ефективність водообміну дуже низька. Перехід  $BO_3^{3-}$ -аніонітного фільтру в робочу форму після регенерації відбувається автоматично при проходженні через нього борованої води.

В якості катіоніта для СВО-2 використовують, як правило, сильнокислотний катіоніт ядерного класу КУ-2-8чс, а в якості аніоніта - високоосновний аніоніт ядерного класу АВ-17-2(8)чс .

В умовах відкритого ринку іонітів вибір найбільш ефективного можна зробити тільки на основі досліджень собційних властивостей іоніту по відношенню до борної кислоти. В роботі розглянута методика дослідження рівноваги іоніту IRN78 з розчинами борної кислоти ,характерними для кінцевого етапу кампанії реактору ВВЕР. Дослідження проводяться титриметричним методом, для визначення проб контурних вод АСС з реактором типу ВВЕР в них масової концентрації борної кислоти в діапазоні від  $0,03 \dots 170,00$  г/дм<sup>3</sup> .

Використання дослідженого аніоніту, дозволяє продовжити робочий процес аніонітного фільтру і підвищити ефективність експлуатації СВО-2.