

УДК 669.04

Кузьменко А.А.¹, Пендак А.М.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-250 сп НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ТРИСТУПІНЧАСТОЇ СХЕМИ ВИПАРОВУВАННЯ В ПАРОВІЙ КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВЦІ Е – 25–14 ГМ

В барабанних котельних установках з природною циркуляцією, до яких відноситься котельна установка Е – 25 – 14 ГМ, для виключення можливості утворення накипів необхідно, щоб концентрація солей у воді була нижчою за критичну, при якій починається їх випадання з розчину. З метою підтримки необхідної концентрації солей, з котельної установки продувкою виводиться деяка частина води, і разом з нею видаляються солі в такій кількості, як вони надходять з поживною водою. В результаті продування кількість солей, що міститься у воді, стабілізується на допустимому рівні, що виключає їх випадання з розчину. Застосовують безперервне та періодичне продування котельної установки.

Безперервне продування забезпечує рівномірне видалення з котельної установки розчинених солей, що накопичилися, і здійснюється з місця найбільшої їх концентрації - у верхньому барабані.

Періодичне продування застосовується для видалення шламу, що осів в елементах котельної установки, і проводиться з нижніх барабанів і колекторів котельної установки через кожні (12...16) годин.

Безперервне продування p , %, встановлюється за допустимою концентрацією у воді котельної установки розчинних домішок, найчас-

тіше за загальним солемістом, і виражається у відсотках паропродуктивності котельної установки

$$P = D_{np} / D,$$

де D_{np} і D - витрати продувної води та номінальна паропродуктивність котельної установки, кг/год.

Витрата поживної води D_{ne} , за наявності безперервного продування, становить, кг/год

$$D_{пв} = D + D_{np}.$$

Кількість води, що видаляється безперервним продуванням, встановлюється з рівняння сольового балансу котельної установки, кг/год

$$D_{ne} S_{ne} = D S_n + D_{np} S_{np} + D S_{отл}$$

де S_{ne} ; S_n ; S_{np} - солемісти поживної води, пари та продувної води, мг/кг;

$S_{отл}$ - кількість речовин, що відкладаються на поверхнях нагрівання, віднесене до 1 кг пари, що отримується, мг/кг.

В котельних установках середнього тиску типу Е - 25 - 14 ГМ кількість солей, що виносяться парою, незначна, і член $D S_n$ можна прирівняти до нуля. Відкладення солей на поверхні нагрівання при нормальному водному режимі котельної установки не допускається, і член $D S_{отл}$ також має дорівнювати нулю. Тоді кількість води, що видаляється з продуванням, кг/год

$$D_{np} = D_{ne} S_{ne} / S_{np} = D S_{ne} / (S_{np} - S_{ne}).$$

Тобто

$$P = S_{ne} 100 / (S_{np} - S_{ne}).$$

Застосування безперервного продування, що є основним способом підтримки необхідної якості води барабанної котельної установки, пов'язане зі збільшенням витрати поживної води та тепловими втратами. На кожний кілограм продувної води витрачається теплота, кДж/кг

$$q = (h_{np} - h_{ne}) / \eta_k,$$

де h_{np} і h_{ne} - ентальпії продувної та поживної води, кДж/кг;
 η_k - ККД котельної установки.

З метою зменшення втрат теплоти з продуванням, слід прагнути до зменшення кількості води, що виводиться з котельної установки. Ефективним методом зниження продування є ступінчасте випаровування води.

В котельній установці Е – 25 – 14 ГМ реалізована схема триступінчастого випаровування з виносними циклонами, які разом з включеними в них екранами, утворюють сольові відсіки котельної установки. Сутність ступінчастого випаровування або ступінчастого продування полягає в тому, що випарна система котельної установки поділяється на ряд відсіків, з'єднаних за парою та розділених по воді. Поживна вода подається лише у перший відсік. Для другого відсіку поживною водою служить продувна вода з першого відсіку. Продувна вода з другого відсіку надходить у третій відсік.

Оскільки концентрація солей у воді третього відсіку значно вища, ніж у воді при одно- та двоступінчастому випаровуванні, для виведення солей з котельної установки потрібен менший відсоток продування, що піднімає ККД котельної установки та приводить до економії палива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зиков А.К. Парові і водогрійні котли [Текст] / А.К. Зиков. Київ: Вища школа, 2017. - 128 с.
2. Ткаченко С.Й. Котельні установки: навч. посіб. [Текст] / С.Й. Ткаченко, Д.В. Степанов, Л.А. Боднар. Вінниця: ВНТУ, 2016. - 185с.