

УДК 669.04

Кузьменко А.А.¹, Чернецький Н.П.²

¹старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. Е-251 сп НУ «Запорізька політехніка»

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТРИСТУПІНЧАСТОЇ СХЕМИ ВИПАРОВУВАННЯ В КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВЦІ Е-25-15 ГМ

В сучасному інженерному дискурсі ефективність використання енергії стає ключовим фактором при проєктуванні та експлуатації теплових систем. В контексті барабанних котельних установок із природною циркуляцією, таких як котельна установка Е-25-15 ГМ, це особливо актуально. Одним з основних завдань управління такими системами є забезпечення оптимального рівня концентрації солей у воді. Висока концентрація солей може спричинити утворення накипу, що негативно позначиться на тепловому обміні та паропроductивності системи. Тому, для підтримки оптимальних умов, передбачено систему продування, що дозволяє видаляти зайві солі разом з частиною води.

Безперервне продування, як правило, використовується для постійного контролю рівня розчинених солей в системі. Це забезпечує рівномірне видалення солей з місця їх найбільшої концентрації, що сприяє підтримці оптимальних умов у барабанних котельних установках. З іншого боку, періодичне продування використовується для видалення шламу та інших відкладень з елементів системи. Це необхідно для підтримки оптимальної ефективності та паропроductивності котельної установки.

Ефективність продування, тобто величина продування P , виражена у відсотках, визначається як відношення витрати продувної води $D_{пр}$ до номінальної паропроductивності котельної установки D , %

$$P = D_{пр} / D \times 100$$

Витрата поживної води $D_{пв}$ при безперервному продуванні складається з суми паропроductивності D та витрати продувної води $D_{пр}$. Це важливо для забезпечення сталого рівня води в системі та оптимальних умов її

функціонування. Обчислення кількості води, що видаляється з продуванням, використовується для ефективного управління системою продування. Вона враховує концентрацію солей у воді та кількість речовин, що відкладаються на поверхнях нагрівання. Зокрема, формула для кількості води D_{np} , кг/с, що видаляється з продуванням

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

де S_{ne} ; S_n ; S_{np} - солеміст поживної води, пари та продувної води, мг/кг;
 $S_{отл}$ - кількість речовин, що відкладаються на поверхнях нагрівання, віднесена до 1 кг пари, що отримується, мг/кг.

В котельних установках середнього тиску типу Е 25-15 ГМ кількість солей, що виносяться паром, незначна, і член DS_n можна прирівняти до нуля. Відкладення солей на поверхні нагрівання при нормальному водному режимі котельної установки не допускається, і член $DS_{отл}$ також має дорівнювати нулю. Тоді кількість води, що видаляється з продуванням, кг/с

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

Тобто, %

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

Таким чином, ефективне управління продуванням дозволяє забезпечити оптимальну ефективність та паропродуктивність барабанних котельних установок. Енергетична ефективність використання продування також є важливим аспектом. Кожен кілограм продувної води призводить до втрати теплоти q , що необхідно враховувати при плануванні та оптимізації роботи системи, кДж/кг

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

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

Також слід зазначити, що ступінчасте випаровування води може бути ефективним методом зменшення витрат води та підвищення теплової ефективності системи. Воно дозволяє ефективно видаляти солі з води, зменшуючи при цьому теплові втрати.

Отже, управління продуванням у барабанних котельних установках є складним завданням, яке вимагає урахування різноманітних факторів, включаючи якість води, ефективність енерговикористання та загальну паропродуктивність системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С.Й., Степанов Д.В., Боднар Л.А. Котельні установки: навч.посіб. [Текст] / С.Й. Ткаченко, Д.В. Степанов, Л.А. Боднар - Вінниця: ВНТУ, 2016.-185с.
2. Алабовський О.М., Боженко М.Ф. Проектування котелень промислових підприємств. [Текст] / О.М. Алабовський, М.Ф. Боженко. Київ: Вища школа, 1992. - 207 с.