

принципів в галузі гармонійних відносин з природним довкіллям та природою свого біосоціального існування.

Гаєвський В.Р., к.т.н., доцент

Національний університет водного господарства та природокористування

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ БІОПЛІВКОЮ ТЕПЛООБМІННИХ ПОВЕРХОНЬ КОНДЕНСАТОРІВ ПАРОВИХ ТУРБІН НА ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Штатний режим роботи ТЕС у великій мірі залежить від чистоти теплообмінних поверхонь конденсаторів парових турбін. У роботі приводиться розрахунок втрати потужності турбіни в залежності від товщини шару осаду біоплівки [1]. Розрахунок виконаний на прикладі турбіни К-500-240-2 і конденсатора К-11520-2 виробництва ХТЗ [2].

Температура насичення відпрацьованої водяної пари в конденсаторі визначається за рівнянням:

$$t_n = t_{вх} + \Delta t_b + \delta t, \quad (1)$$

де $t_{вх}$ – температура охолоджуючої води на вході у конденсатор;

$\Delta t_b = t_{вих} - t_{вх}$ – нагрів води у конденсаторі;

$t_{вих}$ – температура води на виході з конденсатора;

δt – недогрів до температури насичення (температурний напір між відпрацьованою парою і охолоджуючою водою).

Рівняння (1) є основним рівнянням роботи конденсатора, що визначає ефективність роботи як конденсатора, так і всієї конденсаційної установки.

Недогрів до температури насичення визначається за співвідношенням:

$$\delta t = \frac{\Delta t}{\exp\left(\frac{KF}{G_c c_p}\right) - 1}, \quad K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{пс}} + \frac{\delta_c}{\lambda_c} + \frac{1}{\alpha_{св}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}} \quad (2)$$

де $\Delta t_B = 580 \cdot \frac{D_n}{G_B}$ (G_B – витрата охолоджувальної води через конденсатор;

D_n – витрата пари, що надходить в конденсатор);

c_p – теплоємність води при постійному тиску;

F – площа поверхні теплообміну конденсатора;

K – коефіцієнт теплопередачі теплообмінника;

δ_c, δ_z – товщина стінки трубки теплообмінника та шару забруднення відповідно;

λ_c, λ_z – коефіцієнти теплопровідності стінки трубки теплообмінника та забруднення відповідно;

$\alpha_{пс}, \alpha_{св}$ – коефіцієнти тепловіддачі пара-стінка та стінка відповідно.

Тиск насиченої відпрацьованої пари (кПа) визначали із встановленої нами апроксимаційної залежності від температури ($^{\circ}\text{C}$), з точністю $\pm 0,04\%$:

$$p(t) = 2,678 \cdot 10^{-9} \cdot t^5 + 3,016 \cdot 10^{-7} \cdot t^4 + 2,400 \cdot 10^{-5} \cdot t^3 + 1,551 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 + 4,226 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,6223. \quad (3)$$

ΔN визначали з поправки, що рівна 3,88 МВт на 1 кПа [2]. За (1) – (3) розраховували втрати потужності турбіни. З рисунка 2 видно, що при допустимих відхиленнях тиску насиченої відпрацьованої пари 0,5 кПа, максимальній допустимій втраті потужності 4 % і граничній втраті потужності 70 %, при якій забороняється експлуатація турбіни, товщина шару забруднення біоплівкою буде 0,05 мм; 0,34 мм і 1,39 мм відповідно.

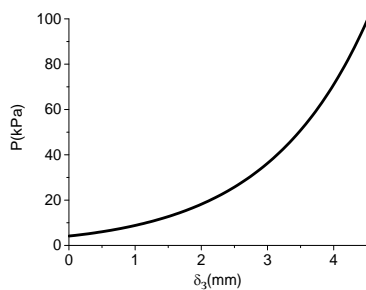


Рисунок 1 – Залежність тиску насиченої відпрацьованої пари від товщини шару біоплівки.

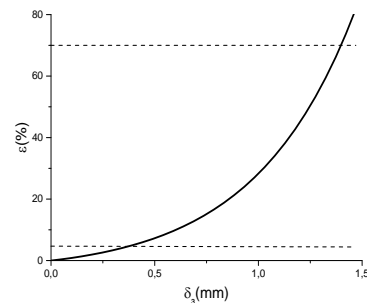


Рисунок 2 – Залежність втрати потужності турбіни (у відсотках) від товщини шару біоплівки.

Вказане у роботі свідчить про необхідність запобігання надзвичайних ситуацій на ТЕС шляхом зменшення забруднень теплообмінних поверхонь.

Список використаних джерел:

1. Bott T. R. Fouling of Heat Exchangers. Elsevier Science & Technology Books. 1995. 524 p.
2. Типовая энергетическая характеристика конденсатора К-11520-240-2. Технические характеристики 34-70-021-86. Москва: Союзтехэнерго.1986. 15 с.

Гладка Ю.І., ст., *Костів І.Г., викладач суспільних дисциплін*

Відокремлений структурний підрозділ «Бережанський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

ТЕОРЕТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Економічний розвиток держави обов'язково має супроводжуватися збереженням і відновленням довкілля, інакше під загрозу ставиться життєдіяльність суспільства в цілому і кожної людини зокрема. За умов погіршення екологічної ситуації в Україні постає питання про поліпшення екологічної освіти і виховання суспільства. Екологічна освіта – це психологопедагогічний процес впливу на людину, метою якого є формування теоретичного рівня екологічної свідомості, що в систематизованому вигляді відображає різноманітні сторони єдності світу, закономірності діалектичної єдності суспільства та природи, певних знань та практичних навичок раціонального природокористування [1].

На сьогодні необхідно, щоб екологічні ідеї, поняття, принципи проникали у всі сфери життя і навчання сучасного покоління дітей дошкільного, шкільного віку та студентської молоді.

Державна політика в галузі екологічної освіти повинна базуватися на таких принципах:

– розповсюдження системи екологічної освіти і виховання на всі верстви населення з урахуванням індивідуальних інтересів;