

ՀՏԴ 621.175

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Ո.Զ. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ, Ե.Ռ. ՇԱՄՍՅԱՆ

ԶԷԿ-ԵՐՈՒՄ ԼԱՎԱՐԿԱՅԻՆ ՎԱԿՈՒՈՒՄԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՄՇԱԿՈՒՄ՝ ՀԱՇՎԻ ԱՌՆԵԼՈՎ ԿՈՆԴԵՆՍԱՏՈՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻՆ ՆԱՏՎԱԾՔԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Հետազոտվել են ԶԷԿ-երի կոնդենսացիոն տեղակայանքների աշխատանքային լավարկային ռեժիմները: Մշակվել է մեթոդ կոնդենսատորում լավարկային վակուումի որոշման համար՝ կախված հովացման ներքին մակերևույթներից աղտոտման դինամիկայի ազդեցությունից:

Առանցքային բառեր. լավարկային վակուում, հովացմող ջուր, շրջանառության պոմպ, մակերևութային կոնդենսատոր, նստվածքային շերտի հաստություն, հիդրավլիկական դիմադրություն:

ԶԷԿ-երի և ԱԷԿ-ների կոնդենսացիոն տեղակայանքներում վակուումի լավարկային արժեքների ապահովումը կայանի արդյունավետ աշխատանքի կարևորագույն պայմաններից է: Կոնդենսատորում լավարկային վակուում ասելով հասկանում ենք մնացած հավասար պայմանների դեպքում հովացմող ջրի ծախսի այնպիսի արժեքի ընտրում, որպեսզի բլոկի զարգացրած հզորության և շրջանառության պոմպերի վրա ծախսվող էլեկտրական հզորության միջև տարբերությունը լինի առավելագույնը: Այսինքն.

$$N_t - N_{2\omega} \Rightarrow \max \quad \text{կամ} \quad \Delta N_t - \Delta N_{2\omega} \Rightarrow \max, \quad (1)$$

որտեղ N_t և ΔN_t -ն ենթագաբլոկի զարգացրած հզորության և վերջինիս փոփոխության արժեքներն են, իսկ $N_{2\omega}$ և $\Delta N_{2\omega}$ -ը՝ շրջանառության պոմպի հզորությունը և վերջինի փոփոխությունը:

(1) առնչությունը դիտարկվող խնդրի մաթեմատիկական ամենաընդհանուր ձևակերպումն է: Այս խնդրին նվիրված աշխատանքներում [1-5] որոշվել են լավարկային վակուում ապահովող հովացմող ջրի ծախսերը տարբեր շոգեբեռնվածքներում և սկզբնական տարբեր ջերմաստիճաններում: Սակայն այդ աշխատանքների վերլուծությունը ցույց տվեց մեկ ընդհանուր թերություն, որը առկա էր գրեթե բոլոր աշխատանքներում: Խոսքը վերաբերում է կոնդենսատորում հովացման պրոցեսի ինտենսիվության վրա էական ազդեցություն ունեցող խողովակների ներսի պատերին նստվածքազոյացման ազդեցությունը հաշվի չառնելուն: Կոնդենսատորների աղտոտման բնութագրիչ պարամետր ընտրելով նստվածքային շերտի միջին հաստությունը կամ ջերմաստիճանային թերտաքացման չափը՝ (1) առնչության միջոցով կարելի է իրականացնել խնդրի լուծումը՝ միայն տվյալ պահի համար, այսինքն՝ նստվածքային շերտի որոշակի արժեքին համապատասխան: Իրականում կոնդենսատորների աղտոտումն ունի դինամիկ բնույթ, այսինքն՝ երկու հաջորդական մաքրումների միջև ընկած ժամանակահատվածում անընդհատ աճող ֆունկցիա է: Սակայն առավելապես կարևոր է խողովակներում հոսող ջրի ազդեցության գնահատումը աղտոտման դինամիկայի վրա: Ինչպես կարելի է համոզվել [6]-ում առաջարկվող էմպիրիկ բանաձևից, այդ ազդեցությունը էական է, և որքան փոքր է հովացմող ջրի արագու-

թյունը կամ ծախսը, այնքան ավելի ինտենսիվ է դառնում նստվածքագոյացման պրոցեսը հովացման ներքին մակերևութների վրա: Այստեղից կարելի է հետևություն անել, որ խնդրի առավել ամբողջական դիտարկման համար անհրաժեշտ է հովացնող ջրի լավարկային վակուում ապահովող ծախսը որոշել ոչ թե զարգացրած հզորությունների դեպքում, այլ որևէ բնութագրիչ ժամանակահատվածում արտադրված և շրջանառության պոմպերի վրա ծախսված էլեկտրական էներգիաների քանակությունների տարբերության առավելագույն արժեքի որոնման միջոցով, որը հնարավորություն կտա հաշվի առնել նաև ժամանակի ընթացքում աղտոտման դինամիկայի ազդեցությունը: Այսինքն՝ ընդհանուր դեպքում (1) արտահայտությունը կվերափոխվի հետևյալ կերպ.

$$\Theta_t - \Theta_{2\omega} \Rightarrow \max. \quad (2)$$

որտեղ Θ_t -ն կարելի է ներկայացնել տրված ժամանակահատվածում հովացնող ջրի սկզբնական միջին ջերմաստիճանին և շոգեբեռնվածքին համապատասխան էլեկտրաէներգիայի և այդ նույն ժամանակահատվածում աղտոտման հետևանքով էլեկտրաէներգիայի կորստի տարբերությամբ, այսինքն.

$$\Theta_t = N_t \cdot \tau - \int_0^r \Delta N_{\omega\eta\sigma} d\tau. \quad (3)$$

որտեղ τ -ն բնութագրիչ ժամանակահատվածն է, օրինակ՝ երկու մաքրումների միջև ընկած ժամանակը:

Շրջանառության պոմպերի վրա ծախսվող էլեկտրաէներգիան այդ նույն ժամանակում կլինի հավասար.

$$\Theta_{2\omega} = N_{2\omega} \cdot \tau: \quad (4)$$

Հետևաբար (2) առնչությունը կգրվի հետևյալ կերպ.

$$N_t \cdot \tau - \int_0^r \Delta N_{\omega\eta\sigma} d\tau - N_{2\omega} \cdot \tau \Rightarrow \max: \quad (5)$$

Տրված τ ժամանակում տեխնիկապես մաքուր կոնդենսատորի շահագործման դեպքում (5) արտահայտության մեջ երկրորդ անդամը կհավասարվի 0-ի, և կունենանք մասնավոր դեպք՝ (1) առնչությունը: Սակայն հնարավոր է նաև հերթական մաքրումից հետո կոնդենսատորի հովացման մակերևութները չվերադառնան սկզբնական վիճակին, այսինքն՝ առկա լինի նստվածքի որոշակի քանակություն (որը հաճախակի պատահում է իրական շահագործման պայմաններում): Այս դեպքում (5)-ի առաջին և երկրորդ անդամները կորոշվեն՝ հաշվի առնելով տվյալ նստվածքային շերտի սկզբնական արժեքը:

Նշենք նաև, որ (5) արտահայտության էքստրեմումը գտնելու համար այն պետք է դիֆերենցենք ըստ հովացնող ջրի ծախսի, այսինքն՝ առնչության մեջ որպես փոփոխական կհանդիսանա հովացնող ջրի ծախսը կամ նրա հարաբերական չափը հաշվարկայինի նկատմամբ.

$$\beta_G = G_{hp} / G_{hp0}, \quad (6)$$

որտեղ G_{hp} և G_{hp0} հովացնող ջրի ծախսի ընթացիկ և հաշվարկային արժեքներն են:

(5)-ում N_t և $\Delta N_{\text{աղտ}}$ -ը կորոշվեն [7]-ում առաջարկվող մեթոդիկայի հիման վրա, որը հաշվի է առնում կոնդենստորների աղտոտման հետևանքով ջերմային և հիդրավլիկական ռեժիմների փոփոխությունները աշխատանքային ցուցանիշների վրա:

Ինչպես կարելի է նկատել ($N_t \cdot \tau - \int_0^{\tau} \Delta N_{\text{աղտ}} d\tau$), տարբերությունը հնարավոր է ներկայացնել $\int_0^{\tau} N_{\text{աղտ}} d\tau$ տեսքով, որը կներառի աղտոտման հետևանքով հզորության

անկման մեծության չափը: Սակայն վերջինիս վերաբերյալ առանձին վերլուծության համար առավել նպատակահարմար է խնդրի (5) տեսքով ներկայացումը: Այսպիսով, N_t -ը կորոշենք առանձին, որտեղ տրված շոգեբեռնվածքի դեպքում հիմնական փոփոխականներն են հովացնող ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը, նստվածքային շերտի հաստության ելակետային արժեքը և հովացնող ջրի բացարձակ կամ հարաբերական ծախսը.

$$N_t = f(t_{1\text{հզ}}, \delta_0, \beta_G): \quad (7)$$

(5)-ում երկրորդ անդամը ներկայացնում է $\Delta N_{\text{աղտ}}$ մեծության ինտեգրալային արժեքը $0 \dots \tau$ սահմաններում: Այսինքն՝ անհրաժեշտություն է առաջանում ունենալու ինտեգրելի բանաձև: [8]-ում հիմք ընդունելով [9]-ը՝ մշակվել է կոնդենստորների աղտոտման հետևանքով հզորության անկման չափի որոշման եռագործոն մաթեմատիկական մոդել՝ կախված հովացնող ջրի սկզբնական ջերմաստիճանից, նստվածքային շերտի հաստությունից և հովացնող ջրի հարաբերական ծախսից.

$$\Delta N_{\text{աղտ}} = f(t_{1\text{հզ}}, \delta, \beta_G): \quad (8)$$

(8)-ը բազմանդամային տեսքով հետևյալն է.

$$\begin{aligned} \Delta N_{\text{աղտ}} = & E_2 \delta + E_{12} t_{1\text{հզ}} \delta + E_{22} \delta^2 + E_{23} \delta \beta_G + E_{112} t_{1\text{հզ}}^2 \delta + \\ & + E_{122} t_{1\text{հզ}} \delta^2 + E_{123} t_{1\text{հզ}} \delta \beta_G + E_{223} \delta^2 \beta_G + E_{233} \delta \beta_G^2 + E_{1122} t_{1\text{հզ}}^2 \delta^2 + \\ & + E_{1123} t_{1\text{հզ}}^2 \delta \beta_G + E_{1223} t_{1\text{հզ}} \delta^2 \beta_G + E_{1233} t_{1\text{հզ}} \delta \beta_G^2 + E_{2233} \delta^2 \beta_G^2 + \\ & + E_{11223} t_{1\text{հզ}}^2 \delta^2 \beta_G + E_{11233} t_{1\text{հզ}}^2 \delta \beta_G^2 + E_{12233} t_{1\text{հզ}} \delta^2 \beta_G^2 + E_{112233} t_{1\text{հզ}}^2 \delta^2 \beta_G^2 : \end{aligned} \quad (9)$$

Իրականացված մաթեմատիկական ձևափոխությունների արդյունքում [10] առաջարկվում է կոնդենստորների աղտոտման հետևանքով, ժամանակից կախված հզորության անկման չափի որոշվող ինտեգրելի արտահայտություն, որի տեսքը հետևյալն է.

$$\Delta N_{\text{աղտ}} = M \cdot \left(\frac{\begin{pmatrix} Y_1 X_2 - Y_2 X_1 & Y_2 - Y_1 \\ X_2 - X_1 & \tau X_2 - X_1 \end{pmatrix}^2}{P_{\text{նստ.}}} \right) + K \cdot \left(\frac{\begin{pmatrix} Y_1 X_2 - Y_2 X_1 & Y_2 - Y_1 \\ X_2 - X_1 & \tau X_2 - X_1 \end{pmatrix}}{P_{\text{նստ.}}} \right), \quad (10)$$

որտեղ M և K ներկայացնում են.

$$M = (E_{112233}t_{1hg}^2\beta_G^2 + E_{11233}t_{1hg}\beta_G^2 + E_{11223}t_{1hg}^2\beta_G + E_{1133}\beta_G^2 + \\ + E_{1123}t_{1hg}^2\beta_G + E_{1122}t_{1hg}^2 + E_{113}\beta_G + E_{112}t_{1hg} + E_{11}),$$

$$K = (E_{12233}t_{1hg}^2\beta_G^2 + E_{1223}t_{1hg}\beta_G^2 + E_{1233}t_{1hg}\beta_G^2 + E_{122}t_{1hg}^2 + E_{123}t_{1hg}\beta_G + \\ + E_{133}\beta_G^2 + E_{12}t_{1hg} + E_{13}\beta_G + E_1),$$

իսկ $Y_1 = \lg \bar{J}_{1(3000)}$, $Y_2 = \lg \bar{J}_{2(6000)}$, $X_1 = \lg 3000$, $X_2 = \lg 6000$:

(10) արտահայտության ինտեգրալը 0-ից τ տիրույթում հավասար է.

$$\int_0^\tau \Delta N_{\text{արտ}} d\tau = \frac{M \cdot 10}{(\rho_{\text{նստ.}})^2} \cdot \frac{1}{2 \cdot \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1} \cdot \tau_{\text{opt}}^{\left(2 \cdot \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} + \frac{K \cdot 10}{\rho_{\text{նստ.}}} \cdot \frac{1}{\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1} \cdot \tau_{\text{opt}}^{\left(\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} \quad (11)$$

(11) բանաձևը վերաբերում է այն դեպքին, երբ ժամանակի սկզբնապահին կոնդենստորը գտնվում է մաքուր վիճակում, սակայն ինչպես նշվեց վերևում, իրական պայմաններում առկա է որոշակի δ_0 մոտավորապես շերտ, որը հաշվի առնելով, կընդունի հետևյալ տեսքը.

$$\int_{\tau_0}^\tau \Delta N_{\text{արտ}} d\tau = \frac{M \cdot 10}{(\rho_{\text{նստ.}})^2} \cdot \frac{1}{2 \cdot \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1} \cdot \left[\tau^{\left(2 \cdot \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} - \tau_0^{\left(2 \cdot \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} \right] + \\ + \frac{K \cdot 10}{\rho_{\text{նստ.}}} \cdot \frac{1}{\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1} \cdot \left[\tau^{\left(\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} - \tau_0^{\left(\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} + 1\right)} \right] \quad (12)$$

որտեղ τ_0 -ն կորոշվի՝ կախված δ_0 մեծությունից.

$$\tau_0 = \left(\frac{\delta_0 \cdot \rho_{\text{նստ.}}}{\frac{Y_1 X_2 - Y_2 X_1}{X_2 - X_1}} \right)^{\frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1}} :$$

(11) և (12) արտահայտություններով կարող ենք հաշվել տրված τ ժամանակահատվածում կոնդենստորների աղտոտման հետևանքով չարտադրված էլեկտրաէներգիայի քանակությունը: Ինչ վերաբերում է հովացնող ջրի կամ արագության պարամետրին, ապա այն որպես փոփոխական հաշվի է առնվում

$Y_1 = \lg \bar{J}_{1(3000)}$, $Y_2 = \lg \bar{J}_{2(6000)}$ արտահայտություններում, որոնք որոշվում են.

$$\left\{ \begin{aligned} Y_1 = \lg \bar{J}_{1(3000)} &= \lg \frac{0,6 \cdot \left(\frac{L}{d_0} \right)^{0,25} w^{-1,875} \times 0,288 \cdot 57,8}{2} \left(\bar{t}_I^{-0,37} + \bar{t}_{II}^{-0,37} \right), \\ Y_2 = \lg \bar{J}_{2(6000)} &= \lg \frac{0,6 \cdot \left(\frac{L}{d_0} \right)^{0,25} w^{-2,36} \times 0,38 \cdot 77,5}{2} \left(\bar{t}_I^{-0,44} + \bar{t}_{II}^{-0,44} \right); \end{aligned} \right. \quad (13)$$

(13)-ում w հովացնող ջրի արագությունը ըստ անխզելիության հավասարման կորոշվի.

$$w = \frac{4\beta_G G_{\text{հոշ}} z}{\rho_z \pi d_0^2 N}, \quad (14)$$

որտեղ z -ը կոնդենսատորում ջրի քայլերի թիվն է, ρ_z -ը՝ ջրի խտությունը, kg/m^3 , N -ը՝ կոնդենսատորում խողովակների թիվը:

(5)-ում երրորդ անդամը շրջանառության պոմպերի վրա ծախսվող էլեկտրական էներգիայի քանակությունն է: Կախված ջրամատակարարման համակարգի տեսակից (ուղղահիս, շրջապտույտային), պոմպերի քանակից, ջրի մատուցման անհատական կամ կենտրոնական (ընդհանուր կոլեկտորով) եղանակից, $N_{2\text{պ}}$ -ը կունենա տարբեր արժեքներ և կորոշվի տարբեր կերպ: Ընդհանուր դեպքում $N_{2\text{պ}}$ -ը կորոշվի՝ ըստ շրջանառության կոնտուրի հիդրավլիկական դիմադրության և մղվող ջրի ծախսի.

$$N_{2\text{պ}} = \frac{k G_{\text{հոշ}} \Delta H \cdot 10}{\rho_z \eta_{\text{պ}}}, \quad (15)$$

որտեղ k -ն գործակից է, որը հաշվի է առնում յուրա և գազահովացուցիչների, առանցքակալների հովացման, հիդրոխարամահեռացման և այլ նպատակներով ծախսվող ջրի քանակները: Այդ գործակիցը միջին և բարձր հզորության էներգաբլոկների համար կազմում է կոնդենսատորի հովացման համար անհրաժեշտ ջրի քանակության 3...7 %-ը, ΔH -ը հիդրավլիկական դիմադրությունները հաղթահարելու համար ճնշման էջն է, ρ_z , $\eta_{\text{պ}}$ -ը պոմպի օ.գ.գ.-ն:

ΔH -ը որոշվում է.

$$\Delta H = \Delta H_{\text{կ}} + \Delta H_{2\text{կ}} + h, \quad (16)$$

որտեղ $\Delta H_{\text{կ}}$ -ն կոնդենսատորի հիդրավլիկական դիմադրությունն է, ρ_z , $\Delta H_{2\text{կ}}$ -ն՝ մատակարարող և հետադարձ խողովակագծերում հիդրավլիկական դիմադրությունը, ρ_z , h -ը ջրի վերահանման գեոդեզիական բարձրությունը, որը հավասար է ջրնետման և ջրընդունման մակարդակների տարբերությանը, ρ_z :

$\Delta H_{\text{կ}}$ -ն կորոշվի [11]-ում առաջարկվող բանաձևով: Ընդ որում, բանաձևում միակ փոփոխվող մեծությունը հովացնող ջրի արագությունն է, որը արտահայտելով

ջրի ծախսով և մնացած պարամետրերի ամբողջությունը նշանակելով Q_1 տառով, կարող ենք գրել.

$$\Delta H_1 = Q_1 \beta_G^2 : \quad (17)$$

Երջանառության կոնտուրի հիդրավիկական դիմադրությունը կորոշվի Դարսի-Վեյսբախի բանաձևով, որը կարելի է նույնպես ներկայացնել հետևյալ կերպ.

$$\Delta H_{21} = Q_2 \beta_G^2 : \quad (18)$$

(17) և (18)-ը տեղադրելով (15)-ում՝ կարող ենք գրել.

$$N_{շպ} = \frac{k G_{\text{հո}} \beta_G (Q_1 \beta_G^2 + Q_2 \beta_G^2 + h) \cdot 10}{\rho_g \eta_{\text{պ}}} : \quad (19)$$

(19)-ում միակ փոփոխականը հովացնող ջրի ծախսն է, այսինքն՝ տվյալ պարագայում.

$$N_{շպ} = f(\beta_G) : \quad (20)$$

Արդյունքում (5) առնչությունը դիֆերենցելով ըստ β_G -ի, հավասարեցնելով 0-ի և լուծելով՝ կորոշենք հովացնող ջրի ծախսի այն արժեքը, որը կապահովի սպառողներին բաց թողնվող էլեկտրաէներգիայի առավելագույն քանակություն՝ հաշվի առնելով կոնդենսատորի հովացման ներքին մակերևութներին նստվածքային շերտի առկայությունը և տրված բնութագրիչ ժամանակահատվածում նստվածքագոյացման դինամիկան:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Егоров В.Е. Оптимизация с помощью вычислительной машины режима циркуляционного водоснабжения // Электрические станции.-1975.- № 11.-С. 71-73.
2. Кикиш О.В. Оптимизация работы системы технического водоснабжения Приднепровской ГРЭС // Электрические станции.-1982.- № 6.- С. 40-53.
3. Бернштейн В.А., Клямкин С.Л., Рывкин М.И. Определение оптимального вакуума конденсационных паровых турбин с индивидуальными циркуляционными насосами // Промышленная энергетика.-1986.- N 3.- С. 36-37.
4. Зусманович Л.Б., Федотов В.И. Определение оптимального расхода циркуляционной воды на блоке мощностью 800 МВт // Теплоэнергетика.-1984.- № 2.- С. 27-30.
5. Завидин А.П. Расчет на ЭВМ оптимальных режимов работы конденсационной установки турбины К-300-240 ХТГЗ // Электрические станции.-1986.- № 2.- С. 72-73.
6. Буглаев В.Т., Лифшиц М.Н., Татарничева Т.И. Некоторые особенности процесса отложений в трубках конденсаторов ПТУ // Известия вузов. Серия Машиностроение.-1983.- № 7.-С. 56-59.
7. Մարության Ո.Ջ., Շամայան Ե.Ռ. ՋէԿ-երի մակերևութային կոնդենսատորների աղտոտման հետևանքով ջերմային ռեժիմի փոփոխության հաշվարկի մեթոդ // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՀԳՖՆ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա.-2009.-Հ.62, № 2.- էջ 163-170:
8. Շամայան Ե.Ռ. ՋէԿ-երի մակերևութային կոնդենսատորների աղտոտման հետևանքով էլեկտրական հզորության անկման մաթեմատիկական մոդելի մշակումը // ՀՃԱ ԼՐԱԲԵՐ.-2009.-Հ.6, № 3.-էջ 377-380:

9. Баласанян Б.С., Акопян М.Г., Баласанян А.Б. Методика разработки виртуального прибора в среде LabView для моделирования трехфакторных экстремальных технологических процессов // "Технологии и техника автоматизации - 2008": Сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 75-летию ГИУА. -2008.-С.183-195.
10. Սարուխյան Ռ.Ջ., Շամամյան Ե.Ռ. Ջեղ-երի մակերևութային կոնդենսատորների փորձերական մաքրումների արդյունավետ ժամանակացույցի որոշման մեթոդի մշակում // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՀԳՀ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա.-2009.-Պ.62, № 3.-էջ 318-329:
11. Технико-экономические основы выбора параметров КЭС / Под ред. Л.С. Стермана. - М.: Высшая школа, 1970.- 280с.

Հղումը ներկայացվել է խմբագրություն 13.09.2010:

В.З. МАРУХЯН, Е.Р. ШАМАМЯН

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАКУУМА НА ТЭС С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ НА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЯХ КОНДЕНСАТОРА

Исследованы оптимальные режимы работы конденсационных устройств ТЭС. Разработан метод определения оптимального вакуума в конденсаторах, который учитывает влияние динамики загрязнения на внутренних охлаждаемых поверхностях.

Ключевые слова: оптимальный вакуум, охлаждающая вода, циркуляционный насос, поверхностный конденсатор, толщина слоя накипи, гидравлическое сопротивление.

V.Z. MARUKHYAN, YE.R. SHAMAMYAN

A METHOD FOR DEFINING THE OPTIMAL VACUUM DEVELOPMENT IN TPP DUE TO SCALE FORMATION DYNAMICS ON INNER SURFACES OF CONDENSER

The optimal operation regimes of TPP condensers are studied. A method defining the optimal vacuum in condensers which includes the influence of the pollution dynamics on inner cooling surfaces is developed.

Keywords: optimal vacuum, cooling water, circulating pump, surface condenser, thickness of scale formation, hydraulic resistance.