

Տ.Ս. ԹԱԹԻԿՅԱՆ

ՋԷԿ-Ի ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՌԵԺԻՄԻ ԼԱՎԱՐԿՈՒՄԸ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ
ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴԳՐԿՄԱՄԲ

Հետազոտվել են ՋԷԿ-երի աշխատանքի ռեժիմներից կախված բնապահպանական գործոնները, դրանցից առանձնացվել են էլեկտրական բեռի բաշխման լավարկման վրա ազդեցություն ունեցող գործոնները: Որպես օրինակ դիտարկվել է Հրազդանի ՋԷԿ-ի 200 ՄՎտ հզորության էներգաբլոկի բեռի լավարկման վրա ազդող երկօքսիդի արտանետման ունեցած ազդեցությունը:

Առանցքային բառեր. էներգահամակարգ, էլեկտրակայաններ, լավարկում, միջանկյալ գերտաքացում, շրջակա միջավայր, բնօգտագործման վճար, ազոտի երկօքսիդ, ծխազագերի վերաշրջանառության աստիճան:

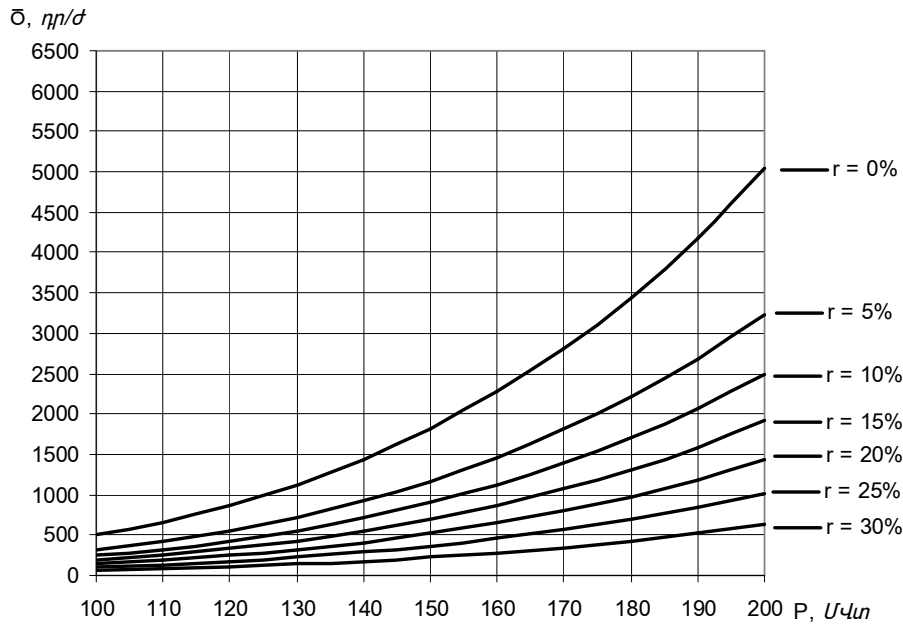
Էներգահամակարգի էլեկտրակայանների միջև էլեկտրական բեռնվածքի բաշխման խնդրի հիմնական փուլերից մեկն առանձին էլեկտրակայանների աշխատանքային ռեժիմների ներկայանային լավարկումն է: Այդ գործընթացում անհրաժեշտ է ստանալ կայանի բեռնվածքից կախված փոփոխական դրամական ծախսերի մեծությունները: Վերջինիս հիմնական մասը կազմում է էներգակրի արժեքը, իսկ բնապահպանական արդի հիմնախնդիրների դիտարկման պարագայում հարկ է լինում ընդգրկել նաև այդ գործոններով պայմանավորված ծախսերը [1]: Բնության պահպանությանն առնչվող կայանային ծախսերը կարելի է դասակարգել ըստ հետևյալ երեք խմբերի. ա) բնօգտագործման և բնապահպանական վճարներ, բ) արտադրական թափոնների վնասազերծման և պահպանման և գ) վնասակար արտանետումների կրճատմանն ուղղված միջոցառումների ծախսեր: ՋԷԿ-երի համար, որպես կայանի կամ առանձին տեղակայանքի բեռնվածքից կախում ունեցող ծախս, ուշադրության արժանի է ազոտի երկօքսիդի արտանետման համար բնապահպանական վճարը, որի արժեքը ներկայումս սահմանված է 14800 դր /տ [2]:

Ջերմային էլեկտրակայաններում օրգանական վառելիքի այրման արգասիքների մեջ ազոտի երկօքսիդի քանակի նվազեցման արդյունավետ միջոց է ծխազագերի վերաշրջանառության կազմակերպումը [3]: Շոգու միջանկյալ գերտաքացմամբ կաթսայական տեղակայանքների համար ծխազագերի վերաշրջանառությունը հնարավորություն է տալիս նաև ապահովել միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանի անհրաժեշտ մակարդակ: Սակայն, դրա իրականացումը կապված է վերաշրջանառության մղիչներում էլեկտրաէներգիայի լրացուցիչ ծախսի հետ, ուստի անհրաժեշտ է հետազոտել այդ երեք գործոնների գումարային ազդեցության տնտեսական արդյունավետությունը:

Դիտարկենք ծխազագերի վերաշրջանառության տնտեսական արդյունավետությունը Հրազդանի ՋԷԿ-ի 200 ՄՎտ հզորության էներգաբլոկի օրինակով: Այդ նպատակով անհրաժեշտ է ստանալ վերոհիշյալ գործոնների

դրամական արժեքների կախվածությունը էներգաբլոկի հզորությունից (P) և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից (r) :

Էներգաբլոկի կաթսայական տեղակայանքից արտանետված ազոտի երկօքսիդի քանակի կախվածությունը տուրբատեղակայանքի հզորությունից և r -ի տարբեր արժեքներից ստանալու համար մշակվել են $M(B,r)$ կապերը [3], այնուհետև, հաշվի առնելով էներգաբլոկի $b(P)$ նորմատիվային բնութագիրը (պայմանական վառելիքի տեսակարար ծախսի կախումը հզորությունից), ստացվել են $M(P,r)$ կապերը: Ի վերջո, կիրառելով 14800 $\eta\mu$ /տ դրույքաչափը, դուրս են բերվել փոփոխական ծախսերի $\bar{O}(P,r)$ կապերը (նկ. 1):



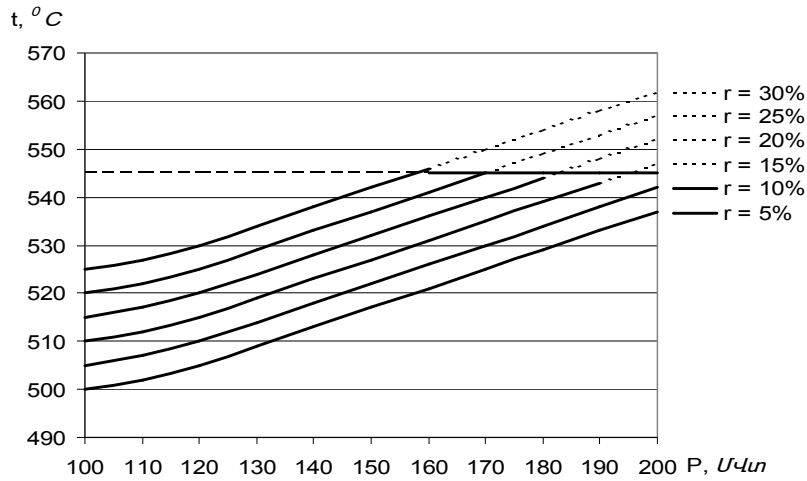
Նկ. 1. Ազոտի երկօքսիդի արտանետման բնօգտագործման վճարը՝ կախված էներգաբլոկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից

Ինչպես արդեն նշվեց, ծխագազերի վերաշրջանառության միջոցով կարելի է բարձրացնել շոգու միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանը ($t_{\text{մգ}}$), որի շնորհիվ ստացվում է էներգաբլոկի հզորության որոշակի՝ ΔP աճ: Այդ աճի ֆունկցիոնալ առնչությունները ստանալու համար անհրաժեշտ է ունենալ $t_{\text{մգ}}(P,r)$ բնութագրերը, որոնք ստացվել են պասիվ փորձարկումների մեթոդով (նկ. 2):

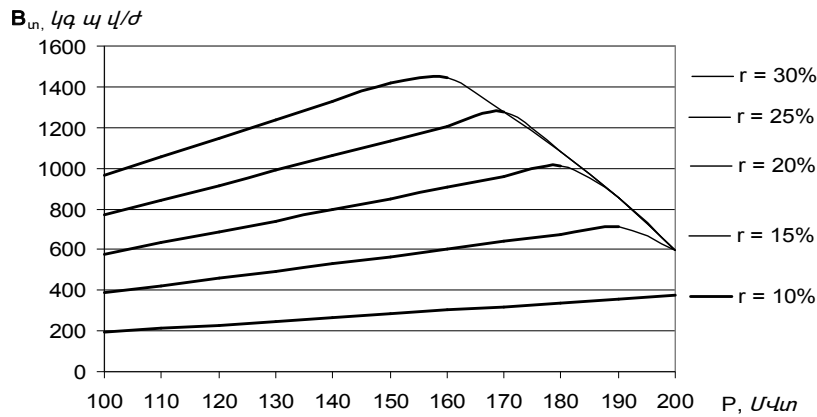
Այս ջերմաստիճանային բնութագրերի միջոցով և ջրային գոլորշու i -s դիագրամի օգնությամբ ստանում ենք միջանկյալ գերտաքացման շոգու էնթալպիայի աճը (Δi , կՋ/կգ): Էներգաբլոկի հզորության աճը կարող ենք որոշել

$$\Delta P = \Delta i \cdot \eta_{\text{էմ}} \cdot D_{\text{մգ}}, \text{ կՎտ} \quad (1)$$

արտահայտությամբ, որտեղ $\eta_{\text{էմ}}$ –ը տուրբատեղակայանքի էլեկտրամեխանիկական ՕԳԳ-ն է, իսկ $D_{\text{մգ}}$ –ն՝ միջանկյալ գերտաքացման շոգու ծախսը ($D_{\text{մգ}}$ (D_0), $կգ/վ$):



Նկ. 2. Միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանի կախումը էներգաբլոկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից



Նկ. 3. Միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանի բարձրացման հետևանքով վառելիքի տնտեսման կախումը էներգաբլոկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից

Էնթալպիայի աճն ապահովելու համար անհրաժեշտ է հնոցում այրել լրացուցիչ վառելիք, որի քանակությունը որոշվում է

$$\Delta B_i = 3600 \Delta i D_{\text{մգ}} / \eta_{\text{կ}}^0 Q_{\text{ս}}^{\text{բ}}, \text{ կգ/ժ} \quad (2)$$

առնչությամբ, որում $\eta_{\text{կ}}^{\text{բ}}$ -ն շոգեկաթսայի նետոտ ՕԳԳ-ն է, $Q_{\text{ս}}^{\text{բ}}$ -ն՝ պայմանական վառելիքի ստորին բանվորական ջերմարարությունը (կՋ/կգ): Էներգաբլոկի հզորության աճով պայմանավորված պայմանական վառելիքի ժամային տնտեսումը կարելի է որոշել

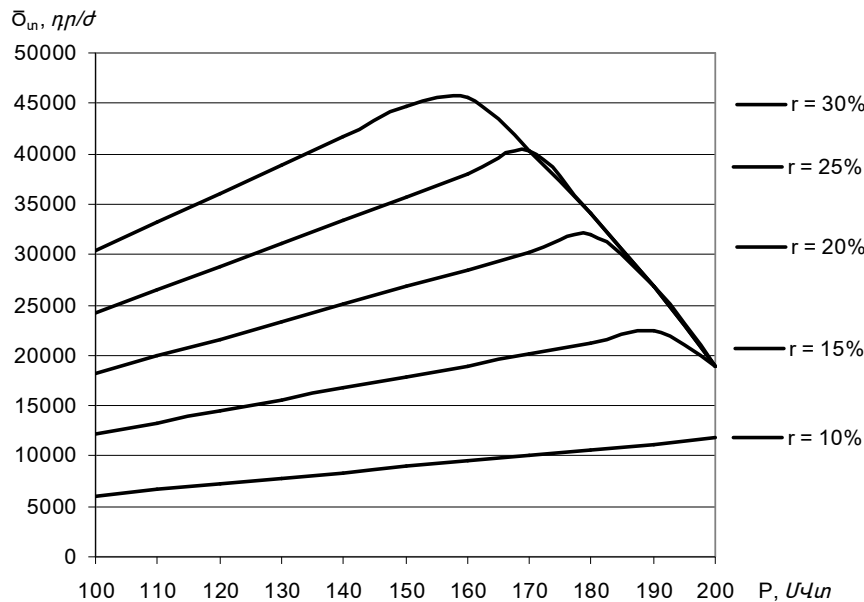
$$B_{\text{տ}} = b \Delta P - \Delta B_{\text{լ}} \quad (3)$$

արտահայտությամբ, որտեղ b -ն պայմանական վառելիքի նորմատիվային ծախսն է, կգ/կՎտ.ժ :

Ունենալով $B_{\text{տ}}(P, r)$ կապը, գազային վառելիքի գինը (C) և ստորին բանվորական ջերմարարությունը ($Q_{\text{սգ}}^{\text{բ}}$)՝

$$\bar{O}_{\text{տ}} = C B_{\text{տ}} Q_{\text{սգ}}^{\text{բ}} / Q_{\text{սգ}}^{\text{բ}}, \text{ ղր/ժ} \quad (4)$$

արտահայտությամբ ստանում ենք $\bar{O}_{\text{տ}}(P, r)$ կապերը (նկ.4):



Նկ. 4. Միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանի բարձրացման հետևանքով դրամական տնտեսման կախումը էներգաբլոկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից

Նկ.3 և 4-ից երևում է, որ, հզորության որոշակի արժեքներից սկսած, տեղի է ունենում վառելիքի, հետևաբար նաև դրամական տնտեսման անկում: Դրա պատճառն այն է, որ տվյալ P -ի և r -ի դեպքում միջանկյալ գերտաքացման շոգու ջերմաստիճանը հասնում է իր անվանական արժեքին՝ 545°C (նկ.2):

Վերաշրջանառության մոլիչների բնութագրերի և պասիվ փորձարկումների արդյունքների համադրմամբ ստացվել են անհրաժեշտ հզորության $N(P, r)$ բնութագրերը, որի միջոցով էլ՝ միավոր արտադրանքին բաժին ընկնող դրամական

$\delta_{\text{tl}}(P, r)$ ծախսը (*դր/կՎտ.ժ*)՝ պայմանավորված վերաշրջանառության իրականացման համար էլեկտրաէներգիայի լրացուցիչ ծախսով՝

$$\delta_{\text{tl}} = c N / P(1 - \Phi_{\text{սկ}}), \quad (5)$$

որտեղ c -ն կայանից առաքված էլեկտրաէներգիայի ինքնարժեքն է, $\Phi_{\text{սկ}}$ -ն՝ էներգաբովկի սեփական կարիքների գործակիցը:

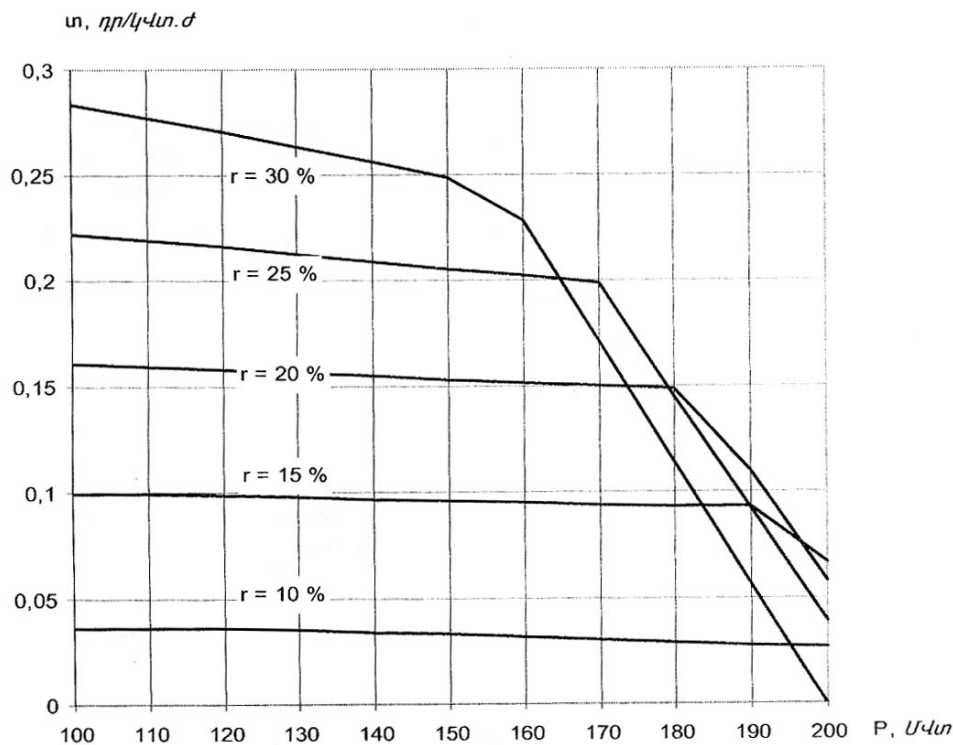
Դրամական տնտեսման գումարային մեծության կախվածությունը էներգաբովկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից (բերված առաքված էլեկտրաէներգիայի *կՎտ.ժ*-ի) ստացվում է հետևյալ բանաձևով.

$$u = \delta_u + \delta_r - \delta_{\text{tl}}, \quad (6)$$

որում

$$\delta_u = \bar{U}_u / P(1 - \Phi_{\text{սկ}}), \quad \delta_r = (\bar{U}_{r=0} - \bar{U}_{r=i}) / P(1 - \Phi_{\text{սկ}}): \quad (7)$$

(6) – ի հիման վրա ստացված արդյունքները բերված են նկ.5.-ում:



Նկ. 5. Դրամական տնտեսման գումարային մեծության կախվածությունը էներգաբովկի հզորությունից և ծխագազերի վերաշրջանառության աստիճանից (բերված առաքված էլեկտրաէներգիայի կՎտ.ժ -ի)

Ինչպես երևում է նկ.5 – ից, դրամական տնտեսման տեսանկյունից նպատակահարմար է վերաշրջանառության բարձր աստիճան կիրառել ցածր բեռնվածքների տիրույթում, իսկ անվանականին մոտ բեռնվածքների դեպքում՝

հակառակը: Այդ առումով ուշադրության է արժանի (170-200) *ՄՎտ* տիրույթը: Մասնավորապես, 200 *ՄՎտ* - ի համար շահավետ է կիրառել 15 % վերաշրջանառություն, ոչ թե 30 %, քանի որ վերջին դեպքում ծախսերն անհամարժեք են տնտեսումների գումարային արժեքը հավասարվում է ծախսված լրացուցիչ էլեկտրաէներգիայի արժեքին:

Կատարված հետազոտության արդյունքները կիրառելով էներգաբաշխիչ դրամական ծախսերի հարաբերական աճերի բնութագրերի ստացման գործընթացում [1]՝ դիտվել է լավարկված բեռի փոփոխություն՝ 2-4 *ՄՎտ* չափով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Մարուխյան Ո.Զ., Թաթևյան Տ.Ս. ՀՀ էներգահամակարգի էլեկտրակայանների միջև էլեկտրական բեռի բաշխման լավարկումը // ՀԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր. - Երևան, 2004. - Հատոր LVII, № 1. - էջ 69-76:
2. ՀՀ Օրենքը Բնապահպանական վճարների դրույքաչափերի մասին // ՀՀ Օրենքում փոփոխություն կատարելու մասին // ՀՀ պաշտոնական տեղեկագիր. - 19 մայիսի, 2005. - N 28(400). - էջ 19:
3. Մարուխյան Ո.Զ., Թաթևյան Տ.Ս. Ջերմաէլեկտրակայանների գազային վառելիքի այրման արգասիքներում ազոտի օքսիդների պարունակության կախումը վառելիքի ծախսից և այրման ռեժիմից // ՀՃԱԱ. - Երևան, 2005. - Հատոր 2, № 4. - էջ 489-491:

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն՝ 30.03.2006:

Т.С. ТАТИКЯН

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ТЭС С УЧЕТОМ ПРИРОДООХРАННЫХ ФАКТОРОВ

Исследованы экологические факторы, зависящие от режимов работы ТЭС. Выделены факторы, влияющие на оптимизацию распределения электрической нагрузки. В качестве примера рассмотрено влияние выброса диоксида азота энергоблока 200 *МВт* на оптимизацию нагрузки Разданской ТЭС.

Ключевые слова: энергосистема, электростанция, оптимизация, промежуточный перегрев, окружающая среда, плата за природопользование, диоксид азота, продукты сгорания, степень рециркуляции дымовых газов.

T.S. TATIKYAN

OPTIMIZATION OF THE TPP OPERATING MODE TAKING INTO ACCOUNT THE ENVIRONMENTAL FACTORS

The TPP operating mode-dependent environmental factors influencing the optimization of electric demand distribution are studied. For example, the influence of the nitrogen dioxide emission of 200 *MW* power unit on the optimization of Hrazdan TPP load is examined.

Keywords: power system, power plants, optimization, reheat, environment, environmental payment, nitrogen dioxide, flue gas recycling rate.