

Ո.Ձ. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ, Ա.Ռ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Մ.Գ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

**ՓՈՓՈԽԱԿԱՆ ՌԵԺԻՄՆԵՐՈՒՄ ԱՇԽԱՏՈՂ ԳԱԶԱՄԱԶՈՒԹԱՅԻՆ  
ԷՆԵՐԳԱԲԼՈՎՆԵՐԻ ՎՆԱՍԱԿԱՐ ԱՐՏԱՆԵՏՈՒՄՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ  
ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Կատարվել է դեպի մթնոլորտ վնասակար նյութերի արտանետումների քանակական վերլուծություն՝ կախված էներգաբլոկների էլեկտրական բեռնվածքից և վառելիքի տեսակից: Փորձական և տեսական տվյալների մոտարկման միջոցով ստացված առնչությունները բնապահպանական տեսանկյունից կիրառելի են բեռնվածքի ներկայանային բաշխման լավարկման համար:

*Առանցքային բառեր.* մասնակի բեռնվածք, վնասակար միացություններ, գումարային արտանետում, վառելիքի տեսակարար ծախս, ռեգրեսիոն (հետընթաց) վերլուծություն:

Ժամանակակից ՋԷԿ-երի էներգաբլոկները, որպես կանոն, աշխատում են բեռնվածքների տարբեր ռեժիմներում, որոնցից յուրաքանչյուրին համապատասխանում են տեղակայանքի պարամետրերի որոշակի արժեքներ: Էներգաբլոկների բեռնվածության կարգավորվող միջակայքը հիմնականում կախված է կաթսայական ագրեգատի տեսակից և շահագործման տեխնիկական պայմաններից, ինչպես նաև այրվող վառելիքի տեսակից և որակից:

Էներգաբլոկի բեռնաթափման ռեժիմի կիրառման նպատակահարմարությունը որոշվում է հիմնականում մասնակի բեռնվածքների պայմաններում այս կամ այն էներգաբլոկի աշխատանքի շահավետությամբ, որը բնութագրվում է էլեկտրական բեռնվածքից վառելիքի բացարձակ (B) և տեսակարար (b) ծախսերի կախվածությամբ [1]:

Շահագործման պայմաններում, հարմարության տեսանկյունից, էներգաբլոկների բոլոր տեսակների համար էլեկտրական բեռնվածքից վառելիքի ծախսի կախվածությունը ներկայացվում է գծային կամ հատվածագծային կախվածության տեսքով՝ բեռնվածքի մեկ կամ մի քանի կետերով: Էներգետիկայում առավել տարածում են գտել բլոկների  $B=f(N_e)$  էներգետիկական բնութագրերը:

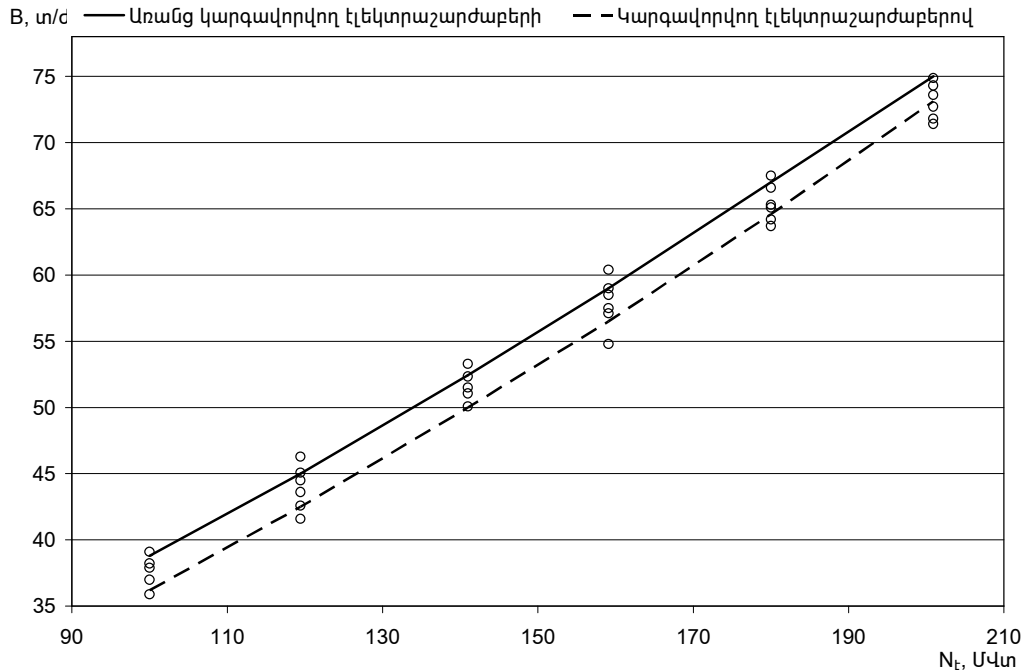
Այս կարգի կախվածությունները սովորաբար ճիշտ են տվյալ կոնկրետ բլոկի համար բեռնվածքի որոշակի միջակայքերում և պահանջում են պարբերական ճշգրտումներ նրա շահագործման գործառնությամբ: K-200-130 և K-300-240 տուրբիններով էներգաբլոկների համար փորձական հետազոտությունների բազայի հիման վրա առաջարկված են համապատասխանաբար (1) և (2) առնչությունները [2].

$$B = 4,83 + 0,2958 \cdot N_e + 0,0000792 \cdot N_e^2, \quad (1)$$

$$B = 6,54 + 0,30057 \cdot N_e + 0,0000212 \cdot N_e^2: \quad (2)$$

Մասնավորապես՝ ունենալով Հրագդանի ՋԷԿ-ի բլոկային մասի էներգաբլոկների մասնակի բեռնվածքներով աշխատանքի պայմաններում վառելիքի ծախսի իրական տվյալները՝ կատարվել են վերը նշված ճշգրտումները, ընդ որում դիտարկվել է նաև

մասնակի բեռնվածքների դեպքում սեփական կարիքների կարգավորվող էլեկտրաշարժաբեռների ազդեցությունը վառելիքի ծախսի վրա: Արդյունքում K-200-130 էներգաբյուրեղի  $B=f(N_t)$  էներգետիկական բնութագիրը ստացել է հետևյալ գրաֆիկական տեսքը.



Նկ. 1. Վառելիքի ծախսի փոփոխությունը՝ կախված էներգաբյուրեղի հզորությունից

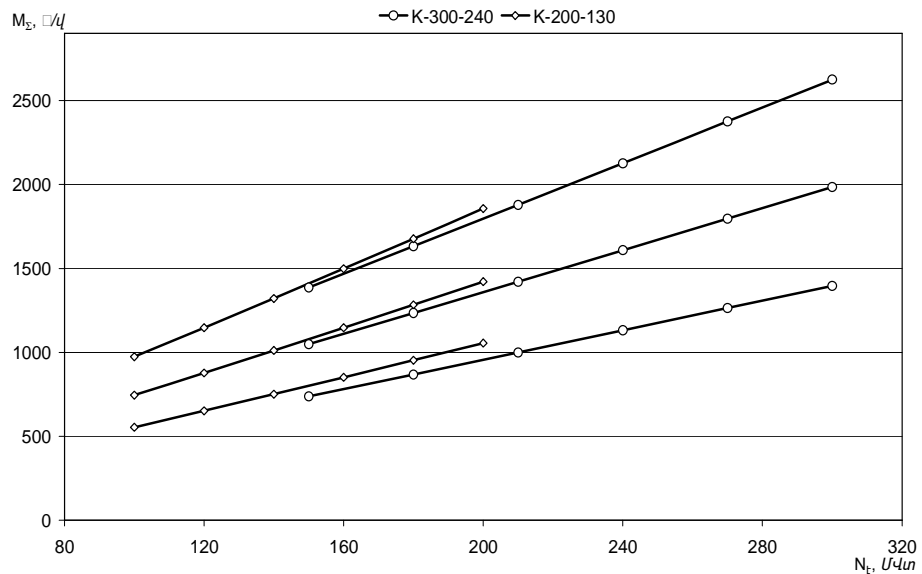
Բերված տվյալների ռեգրեսիոն (հետընթաց) վերլուծության միջոցով ստացվել են հետևյալ ֆունկցիոնալ առնչությունները: Հարկ է նշել, որ առավել ճշգրիտ արդյունքներ ստանալու համար, կարգավորվող էլեկտրաշարժաբեռի առկայության պարագայում  $B=f(N_t)$  էներգետիկ բնութագիրը նպատակահարմար է ներկայացնել 3-րդ կարգի բազմանդամի տեսքով.

$$B = 8,343 + 0,267 \cdot N_t + 0,0003 \cdot N_t^2, \quad (3)$$

$$B = 5,189 + 0,3155 \cdot N_t + 0,00000063 \cdot N_t^3: \quad (4)$$

Շրջակա միջավայրի պաշտպանության տեսանկյունից էներգաբյուրեղի շահավետությունը (հետևաբար նաև բեռնաթափման նպատակահարմար ռեժիմը) բնութագրող գործոն է դառնում արտանետվող վնասակար միացությունների քանակությունը ևս:

Մասնակի բեռնվածքների պայմաններում միավոր ժամանակահատվածում վնասակար միացությունների քանակությունը որոշելու համար, օգտագործելով գրականությունում առկա հաշվարկային մեթոդները [3,4] և վերը բերված շահագործման տվյալները մոտարկելով, K-200-130 և K-300-240 տուրբիններով էներգաբյուրեղների համար ռեգրեսիոն վերլուծությամբ ստացվել են  $M=f(N_t, S^P, Q_u^P)$  ֆունկցիայի՝ ստորև բերվող բնութագրերը:



Նկ. 2. Ազոտի և ծծմբի օքսիդների գումարային արտանետումների կախվածությունը էներգաբալկի հզորությունից

Տարբեր տեսակի և որակի վառելիքների այրման պարագայում K-200-130 և K-300-240 տուրբիններով կահավորված էներգաբալկների համար մասնակի բեռնվածքների դեպքում ազոտի և ծծմբի օքսիդների գումարային արտանետումները հաշվելու համար առաջարկվում են համապատասխանաբար (5) և (6) արտահայտությունները.

$$M_{\Sigma} = 1,704 \cdot S^P \cdot N_t + 0,00006 \cdot N_t^2 \cdot Q_u^P \cdot (1 + S^P)^{0,6} + 0,011 \cdot N_t^{0,6} \cdot Q_u^P - 266,14, \quad (5)$$

$$M_{\Sigma} = 1,716 \cdot S^P \cdot N_t + 0,000042 \cdot N_t^2 \cdot Q_u^P \cdot (1 + S^P)^{0,44} + 0,0125 \cdot N_t^{0,6} \cdot Q_u^P - 368,6, \quad (6)$$

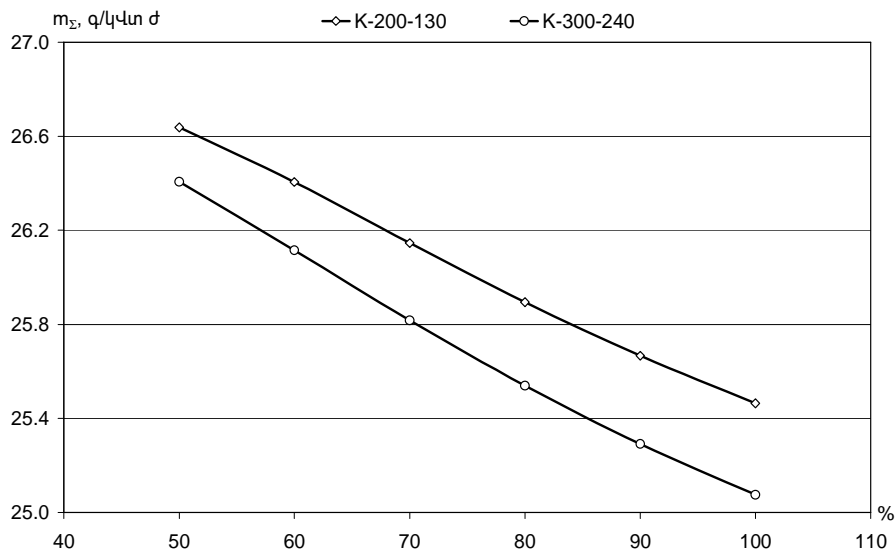
որտեղ  $M_{\Sigma}$ -ն ազոտի և ծծմբի օքսիդների գումարային արտանետումն է՝ վերահաշվարկված ծծմբի երկօքսիդի,  $g/h$ ,  $N_t$ -ն՝ տվյալ աշխատանքային ռեժիմում էներգաբալկի էլեկտրական հզորությունը,  $U^4$ ,  $S^P$ -ն՝ ծծմբապարունակությունը վառելիքի բանվորական կազմում, %,  $Q_u^P$ -ն՝ վառելիքի բանվորական զանգվածի այրման ստորին ջերմությունը,  $kJ/kg$ :

Քանի որ (5) և (6) արտահայտությունների գումարային արտանետումներում ազոտի օքսիդների քանակությունը բերված է ծծմբի օքսիդների [3], ապա գազային վառելիք օգտագործելու դեպքում, որի կազմում բացակայում է ծծումբը, վերը նշված արտահայտություններում առաջին բաղադրիչն ընդունում է զրոյական արժեք, իսկ մթնոլորտ արտանետվող ազոտի օքսիդների քանակությունը կարելի է որոշել

$$M_{NO_2} = M_{\Sigma} \cdot \frac{U_{NO_2}}{U_{SO_2}} \quad (7)$$

արտահայտությամբ, որտեղ  $ՍՁԽ_{NO_2}$ -ը ( $0,085 \text{ մգ/մ}^3$ ) և  $ՍՁԽ_{SO_2}$ -ը ( $0,5 \text{ մգ/մ}^3$ ), համապատասխանաբար, ազոտի երկօքսիդի և ծծմբի երկօքսիդի սահմանային թույլատրելի խտություններն են:

Ինչպես երևում է նկար 2-ից, հզորության անկմանը զուգընթաց տեղի է ունենում վնասակար միացությունների գումարային արտանետումների նվազում, սակայն էներգաբլոկների բեռնաթափման ժամանակ ազրեգատների շահավետության նվազումը հանգեցնում է վառելիքի տեսակարար ծախսի մեծացման, հետևաբար նաև  $1 \text{ կՎտգժ}$  էլեկտրաէներգիայի արտադրմանը բաժին ընկնող տեսակարար գումարային արտանետումների աճի: Այսինքն, էներգաբլոկի թերբեռնվածության պարագայում ոչ միայն նվազում է ջերմային շահավետությունը, այլև մեծանում է միավոր քանակությամբ էլեկտրական էներգիա արտադրելու էկոլոգիական վտանգը: Օրինակ,  $1\%$  ծծմբայնությամբ և  $38129 \text{ կՋ/կգ}$  այրման ջերմությամբ վառելիքով աշխատող  $200 \text{ ՄՎտ}$  և  $300 \text{ ՄՎտ}$  հզորությամբ էներգաբլոկների համար տեսակարար արտանետումները, կախված էլեկտրական բեռնվածքից, փոփոխվում են ստորև բերվող օրինաչափությամբ:



Նկ. 3. Տեսակարար գումարային արտանետումների կախվածությունը էներգաբլոկի բեռնվածքից

Էներգաբլոկի թերբեռնված աշխատանքի ժամանակ տեսակարար գումարային արտանետումների աճով պայմանավորված գումարային արտանետումների քանակությունը ( $M'_{\Sigma}$ , գրամ), կախված բլոկի շահավետությունից, վառելիքի որակից և թերբեռնված ռեժիմում աշխատելու ժամանակահատվածից, կարելի է որոշել

$$M'_{\Sigma} = 10^{-3} \cdot \tau \cdot b_0 \cdot (\bar{N} - 1) \cdot (83 \cdot M_{\Sigma}^{1.2} + 0,01 \cdot N_t^3) \quad (8)$$

արտահայտությամբ, որտեղ  $\tau$ -ն թերբեռնված ռեժիմում էներգաբլոկի աշխատանքի ժամերի թիվն է,  $b_0$ -ն՝ էներգաբլոկի վառելիքի տեսակարար ծախսը,  $\text{կգ/կՎտգժ}$ ,  $\bar{N}$ -ը՝ անվանական և ընթացիկ հզորությունների հարաբերությունը,  $M_{\Sigma}$ -ը՝ տվյալ ռեժիմում վնասակար միացությունների քանակությունը, որը, կախված բլոկի հզորությունից, որոշվում է համապատասխանաբար (5) և (6) արտահայտություններով:

Ելնելով վերը շարադրվածից՝ ՋԷԿ-երում բնապահպանական տեսանկյունից ներկայանային ռեժիմների լավարկումն առաջարկվում է իրականացնել

$$\sum_{i=1}^n M'_{\Sigma i}(N_{t_i}) \rightarrow \min$$

պայմանի պահպանմամբ, որտեղ  $n$ -ը կայանում տեղակայված տուրբատեղակայանքների թիվն է:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Մարուխյան Ո.Ջ.** ՋԷԿ-ի աշխատանքային ռեժիմները և շահագործումը: Ուսումնական ձեռնարկ, 1985.-Երևան. - 144 էջ:
2. Маневренные характеристики оборудования тепловых электростанций / **Д.П. Елизаров, Э. К. Аракелян.** - М.: МЭИ, 1989. - 128 с.
3. **Մարուխյան Ո.Ջ.** Շրջակա միջավայրի պաշտպանությունը ՋԷԿ-երի և ԱԷԿ-ների արտանետումներից: Ուսումնական ձեռնարկ: Մաս I / Հայաստանի Պետական ճարտարագիտական Համալսարան. - Եր.: Ճարտարագետ, 2002 - 116 էջ:
4. Расчет вредных выбросов ТЭС в атмосферу: Учебное пособие. 2-е издание / Под ред. **П. В. Рослякова.** - М.: МЭИ, 2002. - 81 с.

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 05.07.2004:

#### **Վ.Յ. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ, Ա.Ր. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Մ.Գ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ О НЕОБХОДИМОСТИ ОЦЕНКИ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ГАЗОМАЗУТНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ, РАБОТАЮЩИХ В ПЕРЕМЕННЫХ РЕЖИМАХ**

Проведен количественный анализ вредных выбросов в атмосферу в зависимости от электрических нагрузок энергоблоков и типа топлива. Полученные способом аппроксимации экспериментальных и теоретических данных функциональные соотношения могут быть использованы для оптимизации распределения внутростанционных нагрузок с точки зрения охраны окружающей среды.

#### **V. Z. MARUKHYAN, A.R. GEVORGYAN, M.G. GHAZARYAN ON THE NECESSITY OF ESTIMATING HARMFUL EMISSIONS INTO THE GAS-OIL POWER BLOCKS OPERATING AT ALTERNATING REGIMES**

A quantitative analysis of harmful emissions into the atmosphere depending on electrical loadings of powerblocks and the fuel type is carried out. By means of approximating the experimental and theoretical data, the obtained functional relation can be used to optimize the distribution of intraplant loading from the ecologic standpoint.