

Ո.Զ. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ, Տ.Ս. ԹԱԹԻԿՅԱՆ

ՀՀ ԷՆԵՐԳԱՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՅԱՆՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ
ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԲԵՌԻ ԲԱՇԽՄԱՆ ԼԱՎԱՐԿՈՒՄԸ

Դիտարկված է էներգահամակարգի տարբեր էներգառեսուրսներ սպառող էլեկտրակայանների միջև էլեկտրական բեռի բաշխման լավարկման խնդիրը, առաջարկված է որպես բեռի լավագույն բաշխման չափանիշ ընդունել դրամական նվազագույն ծախսերի ապահովումը: Բեռի բաշխումից կախյալ ծախսերի թվին են դասվել էներգակիրների արժեքը, քիմիական ազդանյութերի արժեքը և շրջակա միջավայրի պահպանության հետ կապված ծախսերը: Բեռի լավագույն բաշխումը ստացվել է էլեկտրակայանների փոփոխական ծախսերի հավասարումներն ըստ էլեկտրակայանների հզորության դիֆերենցելու միջոցով: Ձևակերպվել է բեռի լավագույն բաշխման պայմանը:

Առանցքային բառեր. էներգահամակարգ, էլեկտրակայաններ, էներգակիրներ, բեռի բաշխում, ծախսեր, լավարկում, շրջակա միջավայր:

Էլեկտրակայանների գներատորների միջև էլեկտրական բեռի լավագույն բաշխումը լավարկման առաջին փուլն է, որը հիմնված է վառելիքի (ջրի) հարաբերական աճերի մեթոդի վրա: Այդ փուլում լավարկման խնդրի լուծումը բավականին պարզ է, քանի որ նույն էլեկտրակայանում տուրբազեններատորների ծախսերն արտահայտվում են միևնույն էներգակիրների քանակների միջոցով, իսկ դրանց հարաբերական աճերի բնութագրերի կառուցումը բարդ չէ [1,2,5]:

Էներգահամակարգի մասշտաբով լավարկում կատարելիս անհրաժեշտ է էլեկտրական բեռը բաշխել տարբեր էներգառեսուրսներ սպառող էլեկտրակայանների միջև, ըստ որում՝ բաշխման յուրաքանչյուր տարբերակի դեպքում պետք է հաշվի առնել դրան համապատասխանող էլեկտրաէներգիայի կորուստը էլեկտրահաղորդման համակարգում: Ուստի ընդհանուր դեպքում որպես բեռի լավարկված բաշխման չափանիշ նպատակահարմար է ընդունել տվյալ ժամանակահատվածին վերագրվող շահագործման դրամական ծախսերի (այսուհետև՝ ծախսերի) նվազագույն արժեքի ստացումը: Շահագործման ծախսերի և էլեկտրական համակարգի ռեժիմների կառավարման միջև կապը կարելի է արտահայտել

$$\bar{O} = \bar{O}_0 + \bar{O}(P) \quad (1)$$

արտահայտությամբ, որտեղ $\bar{O}_0$ բաղադրիչն ընդգրկում է էլեկտրական համակարգի ռեժիմներից աննշան կախում ունեցող ծախսերը, ինչպես օրինակ, շահագործող անձնակազմի աշխատավարձը, սարքավորման կատարելագործման միջոցով հուսալի և խնայողական աշխատանք ապահովելու նպատակով կատարվող ծախսերը և այլն, $\bar{O}(P)$ բաղադրիչը՝ համակարգի ռեժիմներից կախում ունեցող ծախսերը (գլխավորապես էներգակիրների արժեքը, որոշ դեպքերում նաև բնապահպանական ծախսերը [3,4]):

Ըստ որում, ՋԷԿ-ի համար էներգակիր է օրգանական վառելիքը, ԱԷԿ-ի համար՝ միջուկային վառելիքը, ՀԷԿ-ի համար՝ ջուրը:

Սահմանափակ ջրային ռեսուրսների դեպքում, ծախսերի նվազեցման նպատակով, անհրաժեշտ է լավագույն ձևով օգտագործել ջրամբարում ջրի կուտակման հնարավորությունը, ուստի ընդհանուր դեպքում պետք է դիտարկվի ՀԷԿ-ի բեռնավորման գրաֆիկը՝ ջրի մուտքի և ելքի հաշվեկշռի պահպանման սահմաններում:

Էներգահամակարգի P_i^t գումարային ակտիվ բեռը ժամանակի t պահին պայմանավորված է էլեկտրաէներգիայի սպառիչների պահանջարկով և դիտարկվում է որպես արտաքին ազդեցության գործոն հանդիսացող տրված պարամետր: Էլեկտրական ցանցի տարրերում հզորության կորուստները հաշվի առնելու դեպքում ժամանակի յուրաքանչյուր t պահի համար պետք է պահպանվի հզորության հավասարակշռության պայմանը՝

$$\sum_{i=1}^n P_i^t - P_\mu^t - \Delta P^t = 0, \quad (2)$$

որտեղ P_i^t -ն i -րդ աղբյուրի ակտիվ հզորությունն է ժամանակի t պահին, (P_μ^t -ն՝ էլեկտրական համակարգում ակտիվ հզորության գումարային կորուստը: Ակտիվ հզորության կորուստը ֆունկցիա է էլեկտրական համակարգի ռեժիմից և կարող է բնութագրվել հանգուցային լարումների հավասարումներով, որոնք մատրիցային տեսքով ներկայացվում են հետևյալ կերպ.

$$[Y]U = (S / \hat{U}): \quad (3)$$

Այստեղ $[Y]$ -ն հաղորդականությունների մատրիցն է, $\hat{U}$ - ն՝ հանգույցների լարումների վեկտորը, S -ը՝ լրիվ հզորության վեկտորը (այստեղ և հետագայում ընդունվում է, որ $S_i = P_i - j Q_i$):

Աջ կողմի վեկտորի բաղադրիչները ստացվում են հանգուցային S_i հզորությունները համապատասխան լարումների վրա բաժանելով: Փաստորեն (3) հավասարումներն արտահայտում են հոսանքների հաշվեկշիռը հանգույցում և գրվում են բոլոր հանգույցների համար, բացի հենակետայինից, որի լարումը պետք է տրված լինի: Եթե որպես հենակետային և հավասարակշռող ընդունվի նույն հանգույցը՝ U_h լարումով, ապա (3) համակարգը կարելի է ներկայացնել

$$\sum_{j=1}^{n+m} Y_{ij} U_j = S_i / \hat{U}_i - Y_{ih} U_h, \quad i = 1, 2, \dots, n+m \quad (4)$$

տեսքով, որտեղ m -ը բեռի հանգույցների թիվն է, իսկ n -ը՝ գեներատորային հանգույցների թիվը (առանց հաշվեկշռող հանգույցի):

(2) պայմանը պետք է ապահովվի համակարգում հոսանքի նորմալ հաճախության դեպքում:

Էներգակրի B_i ծախսը ցանկացած i -րդ էլեկտրակայանում կախված է նրա հզորությունից և աշխատող սարքավորման կազմից, ընդ որում՝ երկու պարամետրերն էլ ժամանակից կախված կարող են լինել փոփոխական: Հետևաբար՝ T ժամանակահատվածում էներգահամակարգի ռեժիմներից կախում ունեցող գումարային ծախսերը ժամանակի ֆունկցիա (ֆունկցիոնալ) են՝

$$\mathcal{O}(P) = \sum_{i=1}^{N_t} \alpha_i \int_0^T B_i(t) dt, \quad (5)$$

որտեղ α_i - ն գործակից է, որը հաշվի է առնում էներգակրի արժեքը, ինչպես նաև էներգակրի ծախսին հարակից և դրան համեմատական այլ ծախսեր (օրինակ՝ շրջակա միջավայրի պահպանության նպատակով կատարված ծախսերը), N_k -ն էլեկտրակայանների թիվն է:

Հիդրոռեսուրսների լրիվ օգտագործումը T ժամանակահատվածում համապատասխանում է

$$\sum_{i=1}^{N_h} \left(\int_0^T H_i(t) dt - \Theta_j \right) = 0 \quad (6)$$

պայմանին, որտեղ N_h -ն ՀԷԿ-երի թիվն է, $H_i(t)$ -ն ջրի ծախսն է որպես ժամանակից ֆունկցիա, որը համապատասխանում է ՀԷԿ-ի ակտիվ բեռին, Θ_j -ն ջրի հայտնի (T ժամանակահատվածի համար պլանավորվող) պաշարն է (հոսքը) j - րդ ՀԷԿ-ում:

Այսպիսով՝ էներգահամակարգի ռեժիմի լավարկման խնդիրը համապատասխանում է (5) արտահայտության համար $\overline{O}(P)_{\min}$ - ի արժեքի որոնմանը՝ (6) պայմանի կատարման դեպքում: Այդ պայմանը կապում է փոփոխականները ժամանակի մեջ և նշանակում է, որ ժամանակի որևէ պահին ռեժիմի պարամետրերի լավագույն արժեքը հնարավոր չէ որոշել միայն համակարգի մասին ընթացիկ տեղեկատվությամբ. այն պետք է հաշվարկվի՝ հաշվի առնելով նրա հետագա գործելակերպը: Նման ընդհանուր խնդրի լուծումը, որը պատկանում է տարբերակայինների դասին, դժվար է մեծ բարդության պատճառով:

Խնդրի լուծումը հնարավոր է իրագործել որոշ մոտավորությամբ, եթե, ելնելով էներգահամակարգի հնարավոր ռեժիմներից, սահմանափակումներ մտցվեն փոփոխական մեծությունների արժեքների և թվաքանակի մեջ և հնարավորինս փոքրացվի փոփոխական մեծությունների դաշտը, ինչպես նաև կիրառվեն նախնական գնահատումներով աստիճանական մոտեցմամբ (իտերացիոն) լուծումներ: Այսպիսով, լավարկման նպատակն է՝ ռեժիմների թույլատրելի տիրույթում (որը սահմանափակվում է հիմնականում անհավասարությունների տեսքով) գտնել ֆունկցիայի էքստրեմումը:

Ակտիվ և ռեակտիվ բեռի փոփոխման սահմաններն են՝

$$P_{i \min} \leq P_i \leq P_{i \max}, \quad (7)$$

$$Q_{i \min} \leq Q_i \leq Q_{i \max}: \quad (8)$$

Հանգույցների լարումները նույնպես պետք է տրվեն թույլատրելի սահմաններում՝ հաշվի առնելով կարգավորման տիրույթը.

$$U_{i \min} \leq U_i \leq U_{i \max}: \quad (9)$$

Էլեկտրահաղորդման գծերում հոսանքի ուժերը և հզորության հոսքերը չպետք է գերազանցեն թույլատրելի արժեքները՝

$$I_i \leq I_{i \max}, \quad (10)$$

$$P_i \leq P_{i \max}: \quad (11)$$

Քանի որ էներգահամակարգի միևնույն P_F ակտիվ բեռի դեպքում էլեկտրակայանների բեռը վերաբաշխելիս ակտիվ հզորության ΔP գումարային կորուստը փոփոխվում է, այդ բեռը ծածկելու համար էլեկտրակայանների գումարային բեռը կլինի տարբեր: Այդ տարբերությունների պատճառով յուրաքանչյուր էլեկտրակայանի բեռի կրկնակի փոփոխելուց և վերահաշվարկելուց խուսափելու

նպատակով համարվում է, որ ΔP կորուստը ներկայացվում է P_f բեռի կազմում, իսկ էլեկտրակայաններից մեկը հավասարակշռող է, և նրա P_h հզորությունը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$P_h = P_f - (P_1 + P_2 + \dots + P_n) : \quad (12)$$

Էներգահամակարգի՝ նվազեցման ենթակա ծախսերը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.

$$\bar{O} = \bar{O}_1 + \dots + \bar{O}_i + \dots + \bar{O}_n + \bar{O}_h : \quad (13)$$

Ըստ որում՝ հաշվեկշռող էլեկտրակայանի վրա $\bar{O}_h$ ծախսերը ֆունկցիա են մյուս բոլոր էլեկտրակայանների $P_1, P_2, \dots, P_n$ հզորություններից, այսինքն՝

$$\bar{O}_h = \bar{O}_h [P_h(P_1, P_2, \dots, P_n)] \quad (14)$$

բարդ ֆունկցիա է P_i հզորությունից:

(13) ֆունկցիայի էքստրեմումը գտնելու համար անհրաժեշտ է $\bar{O}$ ծախսի մասնակի ածանցյալներն ըստ n անկախ փոփոխականների հավասարեցնել զրոյի՝

$$d\bar{O}/dP_i = 0, \quad i = 1, \dots, n : \quad (15)$$

Դիֆերենցելով (13) – ը և հաշվի առնելով (14) – ը, կստանանք.

$$d\bar{O}_i/dP_i + (d\bar{O}_h/dP_h) (dP_h/dP_i) = 0 : \quad (16)$$

Հաշվի առնելով, որ հաշվեկշռող էլեկտրակայանի ծախսը ֆունկցիա է P_h փոփոխականից (որը կարելի է հաշվել (12) արտահայտությամբ) և ներդնելով՝ դրամական ծախսերի հարաբերական աճ՝ հասկացությունը՝

$$\delta_i = d\bar{O}_i / dP_i, \quad (17)$$

(16) արտահայտությունը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$\delta_i + \delta_h (dP_h / dP_i) = 0, \quad i = 1, \dots, n : \quad (18)$$

Դիֆերենցելով (12) – ը և տեղադրելով $dP_h / dP_i = -1$ արժեքը, կստանանք՝

$$\delta_i + \delta_h (-1) = 0, \quad i = 1, \dots, n : \quad (19)$$

Այս հավասարությունները թույլ են տալիս ձևակերպել հետևյալ սկզբունքը. Էներգահամակարգի էլեկտրակայանների միջև բեռի բաշխման լավագույն տարբերակին համապատասխանում է այդ էլեկտրակայաններից առաքվող էլեկտրաէներգիայի վրա դրամական ծախսերի հարաբերական աճերի հավասարության պայմանը՝

$$\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = \delta_h : \quad (20)$$

Ներկայացված (20) բեռի լավագույն բաշխման պայմանը լավարկման չափորոշիչ է, սակայն անմիջականորեն չի սահմանում, թե ինչպիսին պետք է լինի յուրաքանչյուր էլեկտրակայանի հզորությունը: Բայց և այնպես, կիրառելով (20) պայմանը, հնարավոր է կատարել բեռի լավագույն բաշխում: Ըստ որում՝ խնդիրը կարելի է լուծել երկու եղանակով՝ գրաֆիկական և վերլուծական:

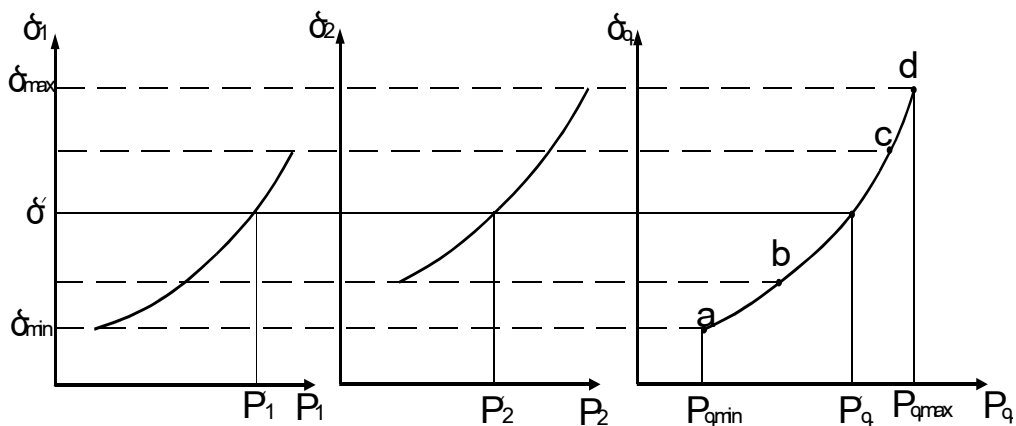
Գրաֆիկական լուծումը հիմնվում է Էներգահամակարգի համար գումարային $\delta_q = f(P_q)$ գրաֆիկի կառուցման վրա: Ելակետային տվյալներ ընդունվում են յուրաքանչյուր էլեկտրակայանի համար կառուցված ծախսերի հարաբերական աճերի $\delta_i = f(P_i)$ գրաֆիկները:

Ընդունում ենք որոշ δ' հարաբերական աճի արժեք և որոշում ենք դրան համապատասխանող $P'_1, \dots, P'_n, P'_h$ հզորության արժեքները: Այդ հզորության արժեքների գումարը կազմում է Էներգահամակարգի գումարային P'_q հզորությունը, որի համար ծախսի հարաբերական աճը կազմում է δ' , իսկ հզորությունների P'_i արժեքները համապատասխանում են հզորության լավագույն բաշխմանը: Կառու-

ցումները կրկնելով ծախսի հարաբերական աճի տարբեր արժեքների համար, կստանանք $\delta_q = f(P_q)$ գումարային գրաֆիկը (նկարում ներկայացված է այդպիսի կառուցումը երկու էլեկտրակայաններից կազմված համակարգի համար):

Էներգահամակարգի նվազագույն ($P_{q \min}$) և առավելագույն ($P_{q \max}$) հզորությունները որոշվում են էլեկտրակայանների նվազագույն և առավելագույն հզորությունների գումարով:

Ըստ նկարի, եթե էներգահամակարգն աշխատում է ծախսերի նվազագույն հարաբերական աճի արժեքով, ապա երկու էլեկտրակայաններն էլ ունեն նվազագույն հզորություն: Բաշխման ենթակա P_q բեռի աճի դեպքում նախ պետք է բեռնվի առաջին էլեկտրակայանը, իսկ երկրորդը՝ շարունակի աշխատել նվազագույն բեռով: ab տեղամասը կրկնում է $\delta_1(P_1)$ բնութագրի սկզբնամասը, համանման ձևով cd տեղամասը կրկնում է $\delta_2(P_2)$ բնութագրի համապատասխան վերջնամասը:



Նկ. Ծախսերի հարաբերական աճերի բնութագրերը

Այս կերպ կառուցված գումարային բնութագիրը համապատասխանում է սարքավորումների որոշակի կազմի: Սարքավորման կազմի փոփոխությունը հանգեցնում է գրաֆիկի տեսքի և նրա $P_{q \min}$, $P_{q \max}$ սահմանների փոփոխությանը: Այդ պատճառով, բեռի շահավետ բաշխումը համապատասխանում է նախապես ընտրված կազմին և պետք է վերանայվի դրա փոփոխման դեպքում: Սարքավորման կազմի ընտրությունը կատարվում է՝ ելնելով ժամանակի ընթացքում բեռի փոփոխման բնույթից:

Վերլուծական եղանակի դեպքում $\bar{\sigma}_i = f(P_i)$ ծախսային բնութագիրը հիմնականում բավարար ճշտությամբ կարելի է ներկայացնել

$$\bar{\sigma}_i = a_i P_i^2 + b_i P_i + c_i \quad (21)$$

երկրորդ աստիճանի բազմանդամի տեսքով, որի դիֆերենցումից ստացվում է դրամական ծախսերի հարաբերական աճի վերլուծական արտահայտությունը՝

$$\delta_i = 2a_i P_i + b_i : \quad (22)$$

Հավասարումների (19) համակարգը և հաշվեկշռային (12) հավասարումը համատեղ դիտարկելով, կստանանք՝

$$2a_1 P_1 + 0 + \dots - 2a_h P_h = b_h - b_1 ,$$

$$2a_2 P_2 + 0 + \dots - 2a_h P_h = b_h - b_2 ,$$

$$2a_n P_n - 2a_h P_h = b_h - b_n ,$$

$$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n + P_h = P_p :$$

Եթե ստացված համակարգում առաջին n հավասարումները բաժանվեն անկյունագծային $2a_i$ գործակիցների վրա, ապա մատրիցի տեսքով կստանանք՝

$$\begin{bmatrix} 1 & & & & & \alpha_1 \\ & 1 & & & & \alpha_2 \\ & & 1 & & & \alpha_3 \\ & & & \dots & & \dots \\ & & & & 1 & \alpha_{n-1} \\ & & & & & 1 & \alpha_n \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ \dots \\ P_{n-1} \\ P_n \\ P_h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \dots \\ \beta_{n-1} \\ \beta_n \\ P_p \end{bmatrix} , \quad (23)$$

որտեղ $\alpha_i = a_h / a_i$, $\beta_i = (b_h - b_i) / 2a_i$:

Լուծելով (23) գծային հանրահաշվական հավասարումների համակարգը P_i հզորությունների նկատմամբ, գտնում ենք բեռի լավագույն բաշխումը էլեկտրակայանների միջև էներգահամակարգի տրված P_p բեռի դեպքում: Ստացված հավասարումների համակարգի լուծումը հնարավոր է ուղիղ մեթոդներով (օրինակ՝ Գաուսի կամ քառակուսի արմատի) :

Որոշված P_i^0 արժեքները կարող են չբավարարել (7) սահմանափակմանը՝ ըստ ակտիվ հզորության: Այդ պատճառով, հաշվարկի ալգորիթմում պետք է նախատեսել դրանց հզորության փոխարինում $P_{i \min}$ կամ $P_{i \max}$ արժեքներով: Եթե կրկնակի հաշվարկման դեպքում բոլոր սահմանափակումները կատարվում են, ապա ստացված P_i^0 հզորության արժեքները համապատասխանում են շահավետ բաշխմանը:

ՀՀ էներգահամակարգի առանձնահատկությունը (բեռի բաշխման լավարկման տեսակետից) այն է, որ, մի կողմից, առկա են տարբեր տիպի էներգակիրներով աշխատող էլեկտրակայաններ, հատկապես սահմանափակ ջրի պաշար ունեցող ՀԷԿ-եր, իսկ մյուս կողմից, էլեկտրակայանների թիվը համեմատաբար մեծ չէ, ինչը հնարավոր է դարձնում լավարկման խնդրի լուծումը:

Նշված առանձնահատկություններից ելնելով՝ նպատակահարմար է լավարկումը կատարել հետևյալ հաջորդականությամբ.

ա) կատարել աշխատող սարքավորման կազմի հեռանկարային պլանավորում՝ ելնելով սպասվող բեռից, ՀԷԿ-երի ակնկալվող ջրային ռեսուրսներից, ԱԷԿ-ի հզորությունից և ՋԷԿ-երում «պտտվող պաշարի» նպատակահարմար մեծությունից,

բ) կատարել սահմանափակ ջրի պաշար ունեցող ՀԷԿ-երի հզորության գրաֆիկի պլանավորում՝ էներգահամակարգի առավելագույն բեռի ժամանակահատվածներում դրանք բեռնավորելու նպատակով,

գ) էլեկտրակայանների միջև բեռի բաշխման լավարկում վերը ներկայացված գրաֆիկական կամ վերլուծական եղանակով, որպես ելակետ ընդունելով ա)-ի

հիման վրա ընտրված աշխատող սարքավորման կազմը և բ)-ի հիման վրա որոշված սահմանափակ ջրի պաշար ունեցող ՀԷԿ-երի հզորությունը:

ա) և բ) կետերի կատարումը լուծում է այն խնդիրները, որոնք լավարկման ժամանակահատվածի լավագույն հզորությունը կախման մեջ են դնում էներգահամակարգի հետագա ռեժիմներից:

ա)-ի կատարման ժամանակ ոչ միանշանակ լուծում կարող է տրվել ՋԷԿ-երում $\square$ պտտվող պաշարի $\square$ և, համապատասխանաբար, աշխատող սարքավորման կազմի պահպանմանը՝ բեռի անկման ժամանակահատվածներում: Եթե այդ դեպքում հնարավոր է որևէ գեներատորի անջատումը, ապա դրա նպատակահարմարությունը կարելի է որոշել՝ նրա հետագա գործարկման համար պահանջվող վառելիքի ծախսը համեմատելով վառելիքի այն խնայողության հետ, որը կստացվի մյուս գեներատորների բեռնավորման և նրանց առաքած էլեկտրաէներգիայի վրա վառելիքի տեսակարար ծախսի փոքրացման հաշվին: Օրինակ, եթե 200 ՄՎտ հզորության երեք էներգաբլոկներից մեկը հնարավոր է կանգնեցնել, ապա երկարատև կանգառից հետո այն գործարկելու համար ծախսվում է 75 տ պայմանական վառելիք, իսկ մյուս երկու էներգաբլոկների լրացուցիչ բեռնավորման շնորհիվ նրանց առաքած էլեկտրաէներգիայի վրա պայմանական վառելիքի տեսակարար ծախսը կնվազի 27 գ/կՎտ.ժ-ով, ինչը կբերի ժամում մոտ 8 տ պայմանական վառելիքի տնտեսման: Այս դեպքում, եթե բեռի անկման ժամանակահատվածը 9,4 ժ ավելի է, ապա շահավետ է էներգաբլոկի կանգնեցումը:

բ) կետի կատարման անհրաժեշտությունը պայմանավորված է նրանով, որ, եթե ջրի սահմանափակ պաշար ունեցող ՀԷԿ-ի հզորությունը նրա պաշարի վերականգնման ժամանակահատվածի համար չպլանավորվի, ապա ՀԷԿ-ը, ունենալով համեմատաբար փոքր ծախս, ըստ բեռի բաշխման լավարկման ծրագրի կբեռնավորվի առավելագույն չափով և ժամանակից շուտ կսպառի ջրի պաշարը:

բ) կետով նախատեսված լավարկման գործողությունը պետք է կատարել նաև ԱԷԿ-ի բեռի գրաֆիկի մշակման համար այն դեպքերում, երբ միջուկային վառելիքը չի բավարարելու մինչև պլանավորվող վերալիցքավորման ժամկետը առավելագույն հզորությամբ աշխատելու համար:

գ) կետով նախատեսված լավարկումը կատարելու համար անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր էլեկտրակայանի համար մշակել P_i հզորությունից կախում ունեցող դրամական ծախսերի $\bar{O}_i(P_i)$ բաղադրիչն արտահայտող ֆունկցիան տվյալ էլեկտրակայանի աշխատող սարքավորումների տարբեր կազմերի համար: $\bar{O}_i(P_i)$ բաղադրիչում հիմնականում ընդգրկվում են էներգակրի, ջրամշակման համար օգտագործվող նյութերի և բնապահպանական հատկացումների ծախսերը:

Բնապահպանական ծախսերը, էներգակրի ծախսից հետո, էլեկտրակայանի հզորությունից կախված առավել զգալի ծախսերն են: Ըստ որում՝ տարբեր էլեկտրակայաններում այդ ծախսերը զգալիորեն տարբերվում են միմյանցից, ինչը կարող է իր ազդեցությունն ունենալ բեռի բաշխման վրա: Օրինակ, Երևանի ՋԷԿ-ի լրացուցիչ բեռնավորման դեպքում աճում են ջրահովարաններում ջրի կորստի և ծխագազերի արտանետման հետ կապված բնապահպանական վճարները, Հրազդանի ՋԷԿ-ի էներգաբլոկների բեռնավորման դեպքում՝ ծխագազերի արտանետման հետ կապված վճարները (ջրի կորստի հետ կապված ծախսերը չեն

աճում, քանի որ կիրառվում են ‘չոր’ տիպի ջրահովարաններ), ԱԷԿ-ի բեռնավորման դեպքում՝ միայն ջրի կորստի հետ կապված բնապահպանական ծախսերը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Арзамасцев Д.А., Бартоломей П.И., Холян А.М.** АСУ и оптимизация режимов энергосистем. – М.: Высш. шк., 1983.-208 с.
2. **Веников В.А., Журавлев В.Г., Филиппова Т.А.** Оптимизация режимов электростанций и энергосистем. –М.: Энергоиздат,1990.-352 с.
3. Эффективность природоохранных мероприятий / Под ред. **Т.С. Хачатурова, К. В. Папенова.** -М.: Изд.-во МГУ, 1990.- 224 с.
4. Մարուխյան Ռ.Զ. Շրջակա միջավայրի պաշտպանությունը ՋԷԿ-երի և ԱԷԿ-երի արտանետումներից: Ուսումնական ձեռնարկ: Մաս I: Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան: Եր.: Ճարտարագետ, 2002. - 116 էջ:
5. Մարուխյան Ռ.Զ., Բուռնաչյան Հ.Ա. ՋԷԿ-երի աշխատանքի ռեժիմները և շահագործումը: Ուսումնական ձեռնարկ: Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան: Եր.: Ճարտարագետ, 1994. - 144 էջ:

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 10.12.2003:

В.З. МАРУХЯН, Т.С. ТАТИКЯН

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РА

Рассмотрена задача распределения электрической нагрузки энергосистемы между электростанциями, потребляющими различные энергоресурсы. Условием оптимальности распределения нагрузки предложено считать достижение минимальных денежных затрат. К числу затрат, зависящих от распределения нагрузки, отнесены стоимость энергоносителей, стоимость химических реагентов и затраты, связанные с охраной окружающей среды. Оптимальное распределение нагрузки найдено дифференцированием уравнений переменных затрат электростанций по мощности электростанций. Сформулировано условие оптимального распределения нагрузки.

V.Z. MARUKHYAN, T.S. TATIKYAN

OPTIMIZATION OF ELECTRICAL LOAD DISTRIBUTION BETWEEN POWER PLANTS OF POWER SYSTEM RA

The problem of electrical load distribution in power systems between power plants consuming various energy resources is considered. The condition of optimality in load distribution is proposed to reckon the achievement of minimum cash expenditures. The cost of energy carriers, the cost of chemical reagents and expenditures connected with environment control refer to expenditures depending on load distribution. The optimum load distribution is obtained by differentiating equations of power plant expenditure variables according to the power of the power plant. Optimum load distribution condition is formed.