

Ա.Ե. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

ՀԵԼԼԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՎ ԿԱՀԱՎՈՐՎԱԾ ԿՈՆԴԵՆՍԱՑԻՈՆ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՑԱՆԻ ՆԵՐԿԱՑԱՆԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Դասակարգված են Հելլերի համակարգով կահավորված էներգաբլոկների տեխնիկատնտեսական ցուցանիշների բարելավման գոյություն ունեցող մեթոդները: Մշակված է բնական քարշի մեկ ընդհանուր աշտարակում հավաքված երկու տարբեր էներգաբլոկների հովացման համակարգերի փոխադրեցության հաշվարկի ալգորիթմ:

Առանցքային բառեր. Հելլերի համակարգ, էներգաբլոկ, բնական քարշի աշտարակ, ներկայանային ռեժիմ, ռեգրեսիոն (հետընթաց) վերլուծություն:

Ի տարբերություն թաց համակարգերով կամ օդային կոնդենսատորներով կահավորված ՋԷԿ-երի, Հելլերի համակարգով կահավորված կայանների ռեժիմների հետազոտումն ու լավարկումն ունի որոշ առանձնահատկություններ: Մի կողմից, այն արտահայտվում է առանձին էներգաբլոկների բնութագրերի փոփոխականությամբ, ինչը պայմանավորված է հովարանում սյուների արտաքին մակերևույթի մաքրության աստիճանով, հովարանում խցափակված սյուների, իսկ սյուներում՝ խցափակված խողովակների առկայությամբ: Մյուս կողմից, հովարաններն իրար միացնող միջակայերի առկայությունը, որը կարելի է նաև համարել որոշակի նահանջ բլոկային հարմարադասումից, հնարավորություն է տալիս ներկայանային ռեժիմների լավարկումն իրականացնել ոչ միայն աշխատող էներգաբլոկների միջև հզորությունների բաշխմամբ, այլև պաշարում գտնվող էներգաբլոկների հովարանների առավել շահավետ օգտագործմամբ՝ աշխատող էներգաբլոկների հովարանների հետ զուգահեռ միացման միջոցով:

ԿԷԿ-ի տեխնիկատնտեսական ցուցանիշների բարձրացմանը նպատակաուղղված աշխատանքները, որոնք պայմանավորված են էներգաբլոկների՝ Հելլերի չոր համակարգերով կահավորված լինելու հանգամանքով, հիմնականում սահմանափակվում են առանձին էներգաբլոկի կամ հովարանի կտրվածքով կատարված դիտարկումներով: Դրանք պայմանականորեն կարելի է բաժանել երեք խմբի՝ առաջինում առանձնացնելով այն աշխատանքները, որոնք հիմնված են հովարանի ջերմային բեռի այս կամ այն կերպ նվազեցման վրա, երկրորդում՝ որոնք հանգեցնում են էներգաբլոկի ցուցանիշների բարելավմանը՝ հովացման համակարգի աշխատանքի արդյունավետության բարձրացման միջոցով, իսկ երրորդում՝ այն տարբերակները, որոնց իրականացումը հանգեցնում է հովացման համակարգի հուսալիության բարձրացմանը:

Կոնդենսատորում նոսրացման խորացման ուղիները հովարանների ջերմային բեռի նվազեցման միջոցով

- հովարանների զուգահեռ միացում,
- միջանկյալ գերտաքացման ջերմաստիճանի նվազեցում,
- տեղակայման ռեգեներացիայի զարգացումը սնող ջրի և կամ կաթսա տրվող օդի համար [1],

- խառնման կոնդենսատորի վերին մասում մակերևութային կոնդենսատորի տեղադրում:

Կոնդենսատորում նոսրացման խորացման ուղիները հովացման համակարգի արդյունավետության բարձրացման միջոցով

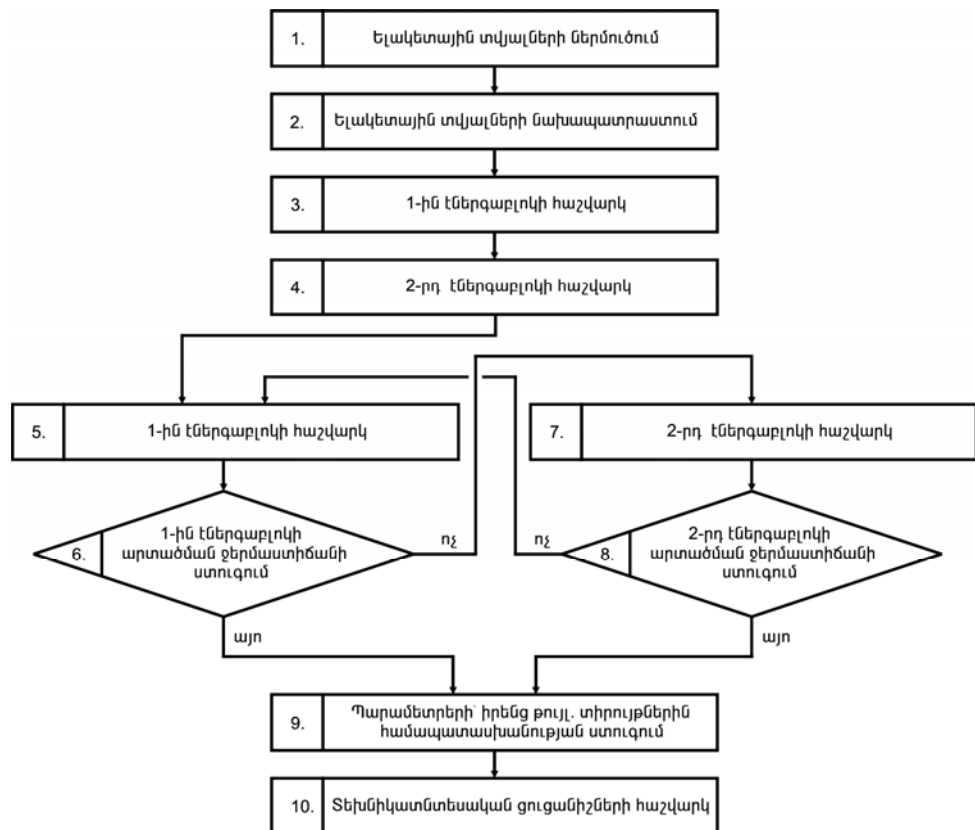
- հովացնող օդի նախնական խոնավացում,
- լվացում [2],
- լրացուցիչ հովացման մակերևութների տեղադրում,
- շրջանառու ջրի ծախսի ավելացում:

Հովացման համակարգի հուսալիության բարձրացման միջոցներ

- պիկային հովացուցիչների կիրառում [2],
- վիբրատորների կիրառում,
- օդի նախնական խոնավացման համար մոնտաժված կանգնակներով (փողրակներով հանդերձ) տրվող շոգու միջոցով միացվելիք սեկտորների մետադի նախօրոք տաքացում ձևաձև սեզոնին:

Նշված տարբերակներից միայն առաջինն է (հովարանների զուգահեռ միացումը), որ դուրս է գալիս առանձին էներգաբլոկի սահմաններից և հնարավորություն է տալիս ՋԷԿ-ի ցուցանիշների լավացման միջոցառումներ իրականացնել նաև ելնելով կայանում տարվող ռեժիմից: Սակայն կատարված ուսումնասիրությունները բավարարվում են միայն զուգահեռ միացված հովարանների հաշվարկով և չեն անդրադառնում միացումների հնարավոր տարբերակների նպատակահարմարությանը: Այն առավել մանրամասն քննարկված է [3]-ում, որտեղ տրված են նաև հովարանների զուգահեռ աշխատանքի հնարավոր բացասական հետևանքները: Հովարաններն ընդհանուր առմամբ կարող են միմյանցից տարբերվել ոչ միայն միացված սյուների քանակով ու դրանց մաքրության աստիճանով, այլ նաև բարձրությամբ, ելքի տրամագծով, ջերմափոխանակիչների տիպով և այլն: Այս դեպքում միմյանց հետ զուգահեռ միացված յուրաքանչյուր առանձին հովարանի հաշվարկի ժամանակ անհրաժեշտ է որպես ելակետային ընդունել հովարան մտնող շրջանառու ջրի ջերմաստիճանը և ծախսը, այնուհետև, ըստ այդ տվյալների հաշվարկել հովարաններից արտանետվող ջերմաքանակներն ու դրանք համեմատել կոնդենսատորում անջատվող ջերմության քանակի հետ [4], ի տարբերություն գոյություն ունեցող մեթոդի, որտեղ հաշվարկի հիմքում ընկած է հովարանից անջատվող ջերմաքանակը: Այս դեպքում, եթե նույնիսկ հովարանները միատիպ են, վերանում են նրանցում միացված սյուների տարբեր քանակների, ինչպես նաև սյուներում շրջանառու ջրի ծախսերի տարբերության հետևանքով առաջացող սխալանքները, և երկրորդ՝ համապատասխան փոփոխությունից հետո, միևնույն ալգորիթմի կիրառմամբ հնարավոր է դառնում տարբեր տիպի զուգահեռ միացված հովարանների հաշվարկը:

Էներգաբլոկների շահագործման ընթացքում հաճախ երկու տարբեր էներգաբլոկների հովարանների համար կառուցվում է բնական քարշի մեկ ընդհանուր աշտարակ (Հրազդանի ՋԷԿ, Թրակիայի ՋԷԿ և այլն): Եթե էներգաբլոկների հզորությունները տարբեր լինեն, ապա ակնհայտ է, որ առավել մեծ հզորությամբ, այսինքն՝ շրջանառու ջրի ավելի բարձր ջերմաստիճաններով աշխատող համակարգը մյուսի վրա կթողնի բարենպաստ ազդեցություն և հակառակը: Նկ. 1-ում ներկայացված բլոկ-սխեման թույլ է տալիս գնահատել երկու էներգաբլոկների հովացման համակարգերի փոխադարձ ազդեցության չափը:

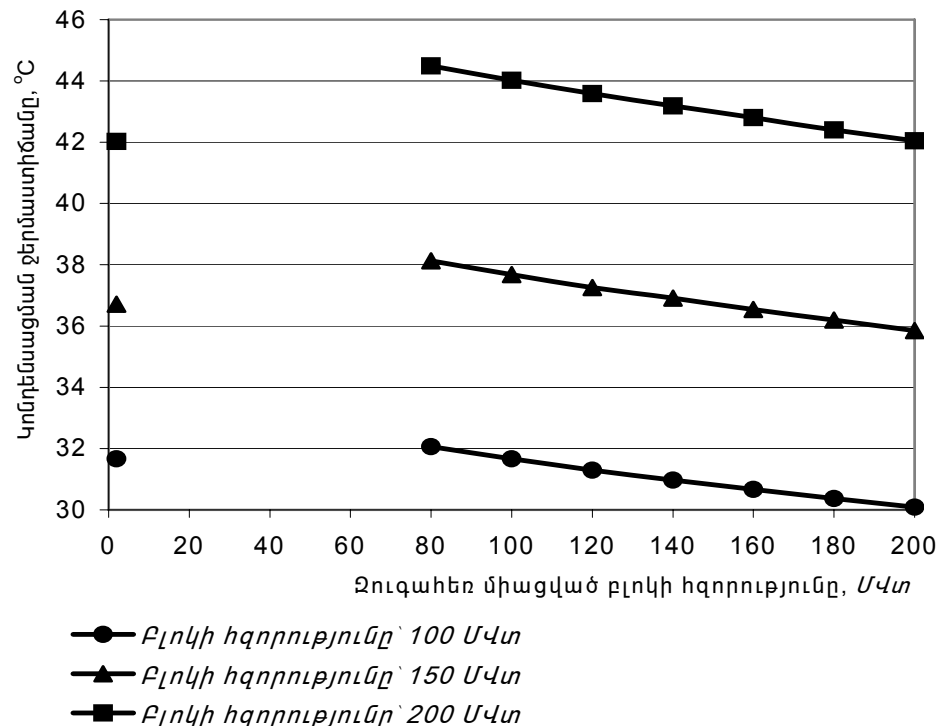


Նկ. 1. Երկու կոնդենսացիոն էներգաբլոկների՝ մեկ ընդհանուր աշտարակում հավաքված Հելլերի հովացման համակարգերի փոխազդեցության հաշվարկի ալգորիթմը

Ակնհայտ է, որ էներգաբլոկների հաշվարկն իրականացվում է ռեկուրսիայով և ավարտվում է, երբ որևէ բլոկի համար $|t_{k,վերջ} - t_{k,եկ}| \leq 0,1$: Սա այն պայմանն է, որի բավարարման դեպքում մյուս էներգաբլոկի կոնդենսացման ջերմաստիճանի վերահաշվարկ այլևս չի պահանջվում:

Այս ալգորիթմի կիրառմամբ Visual C++ լեզվով կազմվել է հաշվարկային ծրագիր և հաշվարկվել է միննույն աշտարակում հավաքված հովարաններով երկու տարբեր՝ 200 ՄՎտ էներգաբլոկների աշխատանքը, երբ $t_{0\pi}=15^{\circ}\text{C}$: Հովացման աշտարակի բարձրությունն ընդունվել է 160 մ, ելքի տրամագիծը՝ 85 մ, սյուների քանակը յուրաքանչյուր հովարանում՝ 192 հատ, սյան բարձրությունը՝ 20 մ, Ֆորգո ջերմափոխանակիչների մակնիշը՝ L60: Դիտարկվող բլոկի հզորությանը տրվել են 100 ՄՎտ, 150 ՄՎտ և 200 ՄՎտ արժեքները, իսկ գուգահեռ միացված բլոկի հզորությունը փոփոխվել է 0...200 ՄՎտ միջակայքում՝ հաշվի առնելով տեխնիկական թույլատրելի տիրույթը: Ինչպես երևում է նկ. 2-ից, գուգահեռ միացված բլոկների հզորությունների տարբերությունից կախված, արտածվող գոլորշու ջերմաստիճանը կարող է փոխվել $(-2,0; +2,5)^{\circ}\text{C}$ միջակայքում, ընդ որում, եթե հզորություններն իրար հավասար են, ապա յուրաքանչյուր բլոկի կոնդենսացման ջերմաստիճանն

ընդունում է այն արժեքը, որն այն կունենար, եթե մյուս բոլոր անջատված լինեին և, բնականաբար, փակ լինեին նրա հովարանի շերտափեղկերը:



Նկ. 2. Միևնույն բնական քարշի աշտարակն ունեցող երկու տարբեր հովացման համակարգերի փոխադարձ ազդեցությունը

Կատարվելիք հաշվարկներում ռեկուրսիաներից խուսափելու նպատակով կարելի է կիրառել հետևյալ մոտեցումը. յուրաքանչյուր բոլորի հաշվարկի դեպքում ընդունվում է, որ զուգահեռ հովարանն անջատված է, և հաշվարկն իրականացվում է սովորականի պես, այնուհետև ստացված կոնդենսացման ջերմաստիճանին գումարվում է $\Delta t_{\text{գուգ}}$ ուղղումը, որը հաշվի է առնում զուգահեռ աշխատող բոլորի ազդեցությունը: Ընդ որում՝ զուգահեռ բոլորի հաշվարկն իրականացվում է նույն ձևով: $\Delta t_{\text{գուգ}}$ -ի արժեքը ստանալու համար վերոհիշյալ ալգորիթմի միջոցով կատարվել են հաշվարկներ, որոնք ամփոփվել են հետևյալ վերլուծության մեթոդով:

$$\Delta t_{\text{գուգ}} = 0,03022Q - 0,016954Q' - 58,9146 \cdot 10^{-6} Q Q' + (0,20087n_k^2 - 53,6756n_k + 47,3476n_k' - 0,182587n_k n_k') \cdot 10^{-3}, ^\circ C,$$

որտեղ Q -ն դիտարկվող հովարանից անջատված ջերմաքանակն է, ՄՎտ, Q' - ը՝ զուգահեռ աշխատող հովարանից անջատված ջերմաքանակը, ՄՎտ, n_k -ն՝

դիտարկվող հովարանում միացված պոլների քանակը, $h_{\text{առ}}$, n_k -ը՝ զուգահեռ աշխատող հովարանում միացված պոլների քանակը, $h_{\text{առ}}$: Q -ն և Q' -ը փոփոխվել են 40...300 $U^{\circ}C$ միջակայքում, իսկ n_k -ն և n_k' -ը՝ 96...192 միջակայքում՝ 16 քայլով: Ընդհանուր առմամբ դիտարկվել է հաշվարկի 19'600 արժեք:

Եթե երկու բլոկներին այլ զուգահեռ միացված հովարաններ չկան, ապա ջերմաստիճանային ուղղումը հաշվարկվում է

$$\Delta t_{\text{գուգ}} = 0,02623N - 0,01804N' - 29,936 * 10^{-6} N N' + \\ + (0,2332n_k^2 - 62,461n_k + 56,18n_k' - 0,2144n_k n_k') * 10^{-3}, ^{\circ} C$$

բանաձևով, որտեղ N -ը դիտարկվող բլոկի հզորությունն է, $U^{\circ}C$, N' -ը՝ զուգահեռ աշխատող բլոկի հզորությունը, $U^{\circ}C$, N և N' -ը փոփոխվել են 80...200 միջակայքում՝ 10 քայլով, իսկ n_k -ն և n_k' -ը 96...192 միջակայքում՝ 16 քայլով:

Երբ հայտնի են երկու հովարանների մուտքերում շրջանառու ջրի ջերմաստիճաններն ու ծախսերը, ինչպես նաև յուրաքանչյուր հովարանում միացված պոլների քանակները, առավել հարմար է օգտվել $\Delta q_{\text{գուգ}}$ ուղղումից, որն այնուհետև գումարվում է դիտարկվող հովարանից անջատված ջերմաքանակին.

$$\Delta q_{\text{գուգ}} = -0,6622t + 0,63718t' + 0,0462n_k - 0,04818n_k' - \\ - (0,77218g_w - 0,6564g_w') * 10^{-3}, U^{\circ}C,$$

որտեղ t -ն և t' -ը դիտարկվող և զուգահեռ հովարանների մուտքում ջրի ջերմաստիճաններն են, $^{\circ}C$, փոփոխվել են 25...50 միջակայքում՝ 5 քայլով, n_k -ն և n_k' -ը՝ դիտարկվող և զուգահեռ հովարաններում միացված պոլները, $h_{\text{առ}}$, փոփոխվել են 96...192 միջակայքում՝ 16 քայլով, g_w -ն և g_w' -ը՝ դիտարկվող և զուգահեռ հովարաններում շրջանառու ջրի ծախսերը, kg/s , փոփոխվել են պոլում՝ 8...25 միջակայքում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Кулоян Л.Т., Марухян В.З. Ухудшение вакуума в контактных конденсаторах и развитие регенеративной системы энергоблока // Изв. АН АрмССР. Сер. Технические науки. - 1981.- № 4. - С. 39-45.
2. EGI – Contacting and Engineering // Technical Information. – 1992. – V.1,2.
3. Մովսիսյան Ա.Ե. Հեղեղի հովացման համակարգերով սարքավորված կոնդենսացման էլեկտրակայանում հովարանների զուգահեռ միացման առանձնահատկությունները // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր. - 2006.- Հատոր 3, Համար 1.- էջ 66-69:
4. Մարուխյան Ռ.Զ., Մովսիսյան Ա.Ե. Հեղեղի հովացման համակարգերով սարքավորված կոնդենսացիոն էներգաբլոկների միջև հզորությունների բաշխման լավարկման ծրագրային ապահովումը (Հրազդանի ՋԷԿ-ի օրինակով) // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր.- 2006.- Հատոր 3, Համար 2. - էջ 185-189:

ՀՊՃՀ. Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 25.10.2006.

А.Е. МОВСИЯН

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИСТАНЦИОННЫХ РЕЖИМОВ КОНДЕНСАЦИОННОЙ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ОБОРУДОВАННОЙ СИСТЕМОЙ ГЕЛЛЕРА

Систематизированы существующие методы улучшения технико-экономических показателей энергоблоков, оборудованных системой Геллера. Разработан алгоритм расчета взаимодействия систем охлаждения двух разных энергоблоков, смонтированных в общей башне естественной тяги.

Ключевые слова: система Геллера, энергоблок, башня естественной тяги, внутривантовый режим, регрессионный анализ.

A.E. MOVSISYAN

PECULIARITIES OF INTRAPLANT REGIMES OF CONDENSATIONAL POWER PLANT
EQUIPPED WITH HELLER SYSTEM

The existed methods of the improving technoeconomical indice equipped with the Heller system are systemized. The algorithm of calculation for interaction cooling systems of two various power units mounted on the general tower of natural draft is elaborated.

Keywords: Heller system, power unit, tower of natural draft, intraplant regimes, regressive analysis.