

Լ.Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԿՈԳԵՆԵՐԱՑՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԵՎ ՓՈՔՐ ՈՒ ՄԻՋԻՆ ՀՁՈՐՈՒԹՅԱՄԲ ԷՆԵՐԳԱՏԵՂԱԿԱՑԱՆՔՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Իրականացված է ժամանակակից կոգեներացման տեխնոլոգիաների և փոքր ու միջին հզորությամբ էներգատեղակայանքների վերլուծություն, ճշտված են դրանց օգտագործման ոլորտները:

Առանցքային բառեր. կոգեներացիա, գազատուրբին, շոգետուրբին:

Շուկայական տնտեսության պայմաններում էներգիայի սպառիչներն առաջադրում են համեմատաբար էժան, կոմպակտ և հնարավորինս համապիտանի էներգաաղբյուրների կիրառման և վերջիններիս զարգացման պահանջ, ելնելով այն հիմնարար սկզբունքից, որ էներգամատակարարման տվյալ աղբյուրի ընտրությունը, կախված նրա արժեքից, որակից, հուսալիությունից և այլ չափանիշներից (որոնք էներգասպառիչի համար էական են), սպառիչի իրավունքն է:

Հաշվի առնելով էլեկտրաէներգիայի սակագների համարյա տարեկան պարբերականությամբ իրականացվող բարձրացումները՝ կոգեներացման տեղակայանքների կիրառումը հնարավորություն է տալիս հասնել զգալի տնտեսական արդյունավետության՝ կրճատելով էլեկտրաէներգիայի և ջերմության վրա կատարվող ծախսերը գրեթե 2,8 անգամ, ընդ որում, ներդրումների հետզման ժամանակամիջոցը տատանվում է 2...5 տարվա միջակայքում՝ տեղակայանքների 25...30 տարվա շահագործման ժամկետի պայմաններում:

Կոգեներացման համակարգերի ներդրումը հնարավորություն է տալիս.

- բարձրացնել երկրի ու տարածաշրջանի էներգետիկական անվտանգությունը,
- մոտեցնել էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը սպառիչներին՝ նվազեցնելով կորուստները ցանցերում,
- բարձրացնել վառելիքի օգտագործման արդյունավետությունը,
- ստեղծել լրացուցիչ մանրային հզորություններ,
- փոքրացնել ջերմության և էլեկտրաէներգիայի ինքնարժեքը,
- նվազեցնել վառելիքի այրման դեպքում առաջացող թունավոր արտանետումների ծավալը՝ համապատասխանեցնելով դրանք եվրոպական էկոլոգիական չափանիշներին,
- բարձրացնել էներգամատակարարման հուսալիությունը և անվտանգությունը,
- ստեղծել նոր աշխատատեղեր և բյուջեի լրացուցիչ մուտքեր,
- ունենալ հետզման փոքր ժամանակամիջոց և տեղակայանքի զգալի մոտոռեսուրս:

Փոքր ՁԷՑ-երի կիրառման դեպքում կատարված ներդրումները փոխհատուցվում են, ամբողջությամբ վերցրած, էներգիայի ցածր արժեքի հաշվին: Ավելին, նոր

Էլեկտրական հզորությունների գործարկման պարագայում չի առաջանում լրացուցիչ էլեկտրահաղորդման գծերի (ԷՀԳ), տրանսֆորմատորային ենթակայանների (ՏԵ) կառուցման և մալուխային գծերի անցկացման անհրաժեշտություն: Ըստ փորձագիտական գնահատումների, գազատարներով վառելիքի տեղափոխումը գրեթե 10 անգամ տնտեսավետ է էլեկտրական էներգիայի բարձրավոլտ ԷՀԳ-երով հաղորդումից:

Կարելի է առանձնացնել էլեկտրական և ջերմային էներգիայի կոգեներացիայի մի քանի հեռանկարային ուղղություններ: Դրանք են՝

- ջերմության օգտահանիչներով ներքին այրման միացային շարժիչներ, այդ թվում՝ գազամիացային շարժիչները,
- ջերմաֆիկացման ջերմափոխանակիչներով կամ կաթսա - օգտահանիչներով գազատուրբինային տեղակայանքներ,
- բանաձ շոգու ջերմության ջերմաֆիկացման նպատակով օգտագործման շոգե-տուրբինային տեղակայանքներ:

Շոգետուրբինային տեղակայանքներ [1,2]: Շոգետուրբինները՝ որպես առաջնային շարժիչներ, խոշոր կոգեներացման համակարգերում օգտագործվում են բավականին վաղուց: Շոգետուրբինային տեղակայանքները լայնորեն տարածված են կոգեներացման արդյունաբերական և այլ համակարգերում: Տվյալ տեխնոլոգիան առավել նպատակահարմար է կիրառել մեծ՝ մի քանի հարյուր կՎտ հզորությամբ տեղակայանքների համար (աղ. 1):

Աղյուսակ 1

Շոգետուրբինների առավելությունները և թերությունները

Մեքենայի միավոր հզորությունը	0,5...1000 ՄՎտ
ընդհանուր օ.գ.գ-ն	մինչև 80 %
Առավելությունները	Թերությունները
Ցանկացած վառելիքով աշխատանք (ցածր որակի վառելիքի օգտագործման հնարավորություն): Ամենամեծ միավոր հզորություն: Գոյություն ունեցող էլեկտրակայաններում տեխնոլոգիայի ներդրման հնարավորություն: Ջերմակրի տարբեր տեսակներ: Հզորության ընտրության լայն միջակայք: Օառայության բավականին մեծ ռեսուրս:	Մեծ իներցիոնություն /գործարկման մեծ տևողություն: Մեծ արժեք: Ջերմության արտադրությունը գերակայում է էլեկտրաէներգիայի նկատմամբ: Բարդ և թանկ կապիտալ վերանորոգում, արդյունավետ օգտագործման բարձր ներքին շեմ:

Այժմ բավականին հեռանկարային են այս տիպի կոգեներացման տեղակայանքները, որոնք նախատեսված են գործող կամ նոր կառուցվող կաթսայատների համար: Հայաստանում և ԱՊՀ երկրներում արդյունաբերական և արդյունաբերական-ջեռուցման կաթսայատների մեծ մասը կահավորված է DKBP կամ DE սերիայի հիմնականում հազեցած կամ թույլ գերտաքացված, $P=12...14$ մթն ճնշմամբ, $5...25$ տ/ժ արտադրողականությամբ շոգեկաթսաներով: Ջերմային էներգիայի սպառիչները՝ ջերմամատակարարման համակարգը, արդյունաբերական տեխնոլոգիաները, հիմնականում օգտագործում են $4...6$ մթն-ից մինչև $1,2...1,7$ մթն ճնշման շոգի: Շոգու ավելցուկա-

յին ճնշումը, մինչև սպառիչներից պահանջվող ճնշումը, իջեցվում է ճզմման և ճզմման - հովացման տեղակայանքներում, ինչը ուղեկցվում է շոգու պոտենցիալ էներգիայի որոշակի մասի անհակադարձելի կորստով: Մինչև սպառիչի կողմից պահանջվող պարամետրերը շոգու ճնշման իջեցում կարելի է իրականացնել ճզմման սարքը շրջանցող գծի վրա շոգետուրբինի տեղադրման միջոցով: Այդպիսի շոգետուրբինը նույն լիսեռի վրա տեղադրված էլեկտրագենետրատորի միջոցով շոգու ընդարձակման էներգիան կերպափոխում է էլեկտրական էներգիայի, որի արժեքը առնվազն 2...3 անգամ փոքր է արտաքին ցանցից գնվող էներգիայի արժեքից, որի հետևանքով և կոգեներացման տեղակայանքի հետգնման ժամանակամիջոցը 1,5...3,0 տարի է:

Գազամխոցային տեղակայանքներ: Որպես շարժաբեր օգտագործվում է ներքին այրման գազամխոցային քառատակտ շարժիչը (ՆԱՇ): Գործնականում կիրառվում է մխոցային շարժիչների երկու տեսակ.

- Կայծային բռնկումով, որոնք կարող են աշխատել մաքուր գազով (բնական գազ, կենսա-և այլ պայմանականորեն անվճար գազերով):
- Մեղմման հետևանքով բռնկումով, որոնք կարող են աշխատել դիզելային վառելիքով կամ գազային վառելիքով (5% դիզելային վառելիքի հավելումով) (աղ. 2):

Աղյուսակ 2

Մխոցային շարժիչի առավելությունները և թերությունները

Մեքենայի միավոր հզորությունը (բռնկումը սեղմումից/կայծից)	0,2...20 ՄՎտ/0,003...6 ՄՎտ
ընդհանուր օ.գ.գ-ն	70...92 %
Առավելությունները	Թերությունները
Ամենաբարձր արտադրողականություն: Արդյունավետ աշխատանք փոքր բեռնվածքի դեպքում (30%...100%): 1/4-ում համար սկզբնական ներդրումների համեմատաբար ցածր մակարդակ: Մոդելների լայն ընտրանի ըստ ելքային հզորության (սկսած 3 կՎտ-ից) Ինքնավար աշխատանքի հնարավորություն: Արագ գործարկում (1,5 րդ, գազատուրբինը պահանջում է 0,5...2 ժամ): Վառելիքի ընտրման լայն միջակայք: Էլեկտրաէներգիայի արտադրության գերակայություն: Փոքր չափեր-փոքր ներդրումային ծախսեր: Գազի փոքր ճնշումով (փոքր 1 բարից) աշխատանք: Զգալի ռեսուրս: Կլաստերացման հնարավորություն (մի քանի տեղակայանքների գուգահեռ աշխատանք): Տեղակայանքի աշխատանքը վառելիքի մի քանի տեսակներով:	Եթե ջերմությունը չի օգտագործվում, ապա պահանջվում է հովացում: Ցածր հաճախականության աղմուկի բարձր մակարդակ: Զանգված/ելքային հզորության բարձր հարաբերակցություն: Մեքենայի համեմատաբար ցածր միավոր հզորություն:

Քառատակտ շարժիչները զգայուն չեն բեռնվածքի փոփոխության նկատմամբ. բեռնվածքի 50%-ով նվազման դեպքում վառելիքի տեսակարար ծախսի աճը չի գերազանցում 5%-ը:

Էներգետիկայում միշտ էլ տեսականորեն ընդունվել է, որ սարքավորման տեսակարար հզորության մեծացմանը զուգընթաց լավանում են նրա տեսակարար պարամետրերը: Միտցային շարժիչների դեպքում դա կիրառելի չէ: Դեռևս Կ.Է. Ցիակովսկին տեսականորեն ցույց է տվել, որ միտցային շարժիչի տեսակարար մետաղատարությունը (համաձայն ավիացիայում ընդունված տերմինաբանության, որից օգտվել էր Ցիակովսկին, տեսակարար կշիռը) նվազում է գլանի տրամագծի նվազմանը զուգընթաց: Շարժիչաշինության հետագա զարգացումը հաստատել է այդ պնդումը: Միտցային շարժիչների համար գազային վառելիքի տեսակարար ծախսը, երբ մեկ գլանի հզորությունը 15 կՎտ-ից ավելին է, գործնականորեն հզորությունից կախված չէ: Ինչպես ցույց է տալիս վերլուծությունը, տեղադրված 1 կՎտ հզորության արժեքի և հզորության միջև կոռելյացիոն կապ չկա: Այսպիսով, ԳՄՏ-ով կահավորված մինի ՋԷՑ-ը կարող է արդյունավետ լինել արդեն 15 կՎտ հզորության դեպքում:

Գազատուրբինային տեղակայանքներ: Ագրեգատ՝ բաղկացած գազատուրբինային շարժիչից, ռեդուկտորից և օժանդակ համակարգերից: Ճնշակից (կոմպրեսորից) այրման խուց տրվող օդը խառնվում է գազի հետ, ձևավորելով վառելիքաօդային խառնուրդ, որը և այրվում է: Առաջացած այրման արգասիքները բարձր ջերմաստիճանով (900...1200 °C) անցնում են գազատուրբինի լիսեռի վրա տեղադրված թիակների մի քանի շարքերի միջով, ստեղծելով պտտողական մոմենտ, որը և պտտում է գազատուրբինային տեղակայանքի ռոտորը և դրան միացված գեներատորը: Տուրբինից դուրս եկող գազերի ջերմաստիճանը 450...550 °C է: Աշխատած գազերի ջերմությունն օգտագործվում է ջերմաօգտահանիչում՝ տեղակայանքի արդյունավետության բարձրացման համար (աղ. 3):

Աղյուսակ 3

Գազատուրբինի առավելությունները և թերությունները

Մեքենայի միավոր հզորությունը	0,25...30 կՎտ
Ընդհանուր օ.գ.գ-ն	65... 87 %
Առավելությունները	Թերությունները
Ջրային հովացման համակարգի բացակայություն: Վառելիքի ընտրման լայն միջակայք: Թունավոր նյութերի ցածր էմիսիա: Բավականին մեծ ռեսուրս: Բավականին մեծ միավոր հզորություն:	Արդյունավետ օգտագործման ստորին բարձր շեմ: Արտադրողականությունը միտցային շարժիչներից ցածր է: Աղմուկի բարձր մակարդակ: Պահանջում է վառելիքի նախապատրաստում (մաքրում, չորացում, կոմպրեսիա): Ցածր արդյունավետություն ոչ լրիվ բեռնվածության դեպքում: Գործարկման երկար ժամանակամիջոց (0,5...2 ժամ): Բարդ և թանկ կապիտալ վերանորոգում:

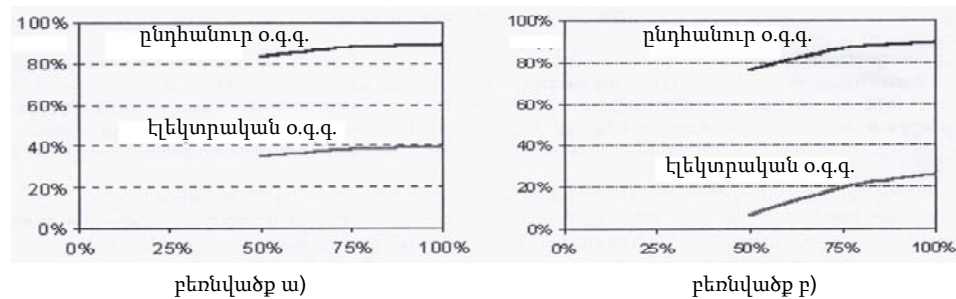
Կոգեներացման համակարգերի համեմատությունը [3-7]:

Գազամխոցային և գազատուրբինային տեղակայանքների համեմատությունը:

Մինչև 20...30 ՄՎտ հզորության գազամխոցային կոգեներացման տեղակայանքները դրսևորում են մնացած բոլոր տեխնոլոգիաներից առավել լավ հատկություններ, ընդ որում, 3 կՎտ -ից մինչև 5 կՎտ տիրություն դրանք պարզապես մրցակցությունից դուրս են, ինչը բացատրվում է հետևյալ հանգամանքներով:

Առաջին՝ դա պայմանավորված է բարձր էլեկտրական օ.գ.գ-ով: Ամենաբարձր էլեկտրական օ.գ.գ-ն մինչև 30% գազատուրբինի և մոտ 40% գազամխոցային շարժիչների համար արձանագրվում է տեղակայանքի 100% բեռնվածքի դեպքում (նկ. 1):

Բեռնվածքի՝ մինչև 50 % նվազեցման դեպքում գազատուրբինի էլեկտրական օ.գ.գ-ն նվազում է գրեթե երեք անգամ: Գազամխոցային շարժիչի համար բեռնվածքի ռեժիմի նման փոփոխությունը գործնականորեն չի ազդում ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ էլեկտրական օ.գ.գ-ի վրա:



Նկ.1. Բեռնվածքից օ.գ.գ-ի կախվածության գրաֆիկ. ա) գազամխոցային շարժիչ, բ) գազատուրբին

Գրաֆիկից ակնհայտ է, որ գազային շարժիչն ունի բարձր էլեկտրական օ.գ.գ., ինչը գործնականորեն չի փոփոխվում բեռնվածքի 50...100% միջակայքում:

Երկրորդ՝ տեղադրման հարթակի պայմանները: Քանի որ շարժիչի անվանական հզորությունը որոշվում է ստանդարտ պայմաններում. ճնշումը 100 կՊա և ջերմաստիճանը 25 °C, ծովի մակերևույթից բարձր լինելը և շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխությունն ազդում են շարժիչի՝ անվանական բեռնվածք վերցնելու ունակության վրա: Ջերմաստիճանի -30°C...+30°C բարձրացման դեպքում գազատուրբինի էլեկտրական օ.գ.գ-ն ընկնում է 15...20%-ով: +30°C-ից բարձր ջերմաստիճանի դեպքում գազային տուրբինի օ.գ.գ-ն առավել ևս փոքր է: Ի տարբերություն գազատուրբինի՝ գազամխոցային շարժիչն ունի ավելի բարձր և հաստատուն էլեկտրական օ.գ.գ. ջերմաստիճանային ողջ տիրություն, մինչև մոտ +25 °C:

Երրորդ՝ աշխատանքային պայմանները:

Գործարկումների քանակը. գազամխոցային շարժիչը կարող է գործարկվել և կանգնեցվել անսահմանափակ թվով, ինչը չի ազդում շարժիչի ընդհանուր մոտոռեսուրսի վրա: Գազատուրբինի 100 անգամ գործարկումը նվազեցնում է վերջինիս ռե-

սուրսը 500 ժամով:

Գործարկման ժամանակամիջոցը, մեկնարկից հետո բեռնվածք վերցնելու ժամանակամիջոցը գազային տուրբինի համար կազմում է 15...17 րոպե, գազամիացային շարժիչի համար՝ 2...3 րոպե:

Չորրորդ՝ նախագծային ծառայության ժամկետը, տեխսպասարկման միջակայքը:

Գազատուրբինի համար, մինչև կապիտալ վերանորոգումը, ռեսուրսը կազմում է 20000...30000 աշխատաժամ, գազամիացային շարժիչի համար այդ ցուցանիշը հավասար է 60000 աշխատաժամի: Գազատուրբինի վերանորոգումը, հաշվի առած ծախսերը, կապված պահեստամասերի և նյութերի հետ, զգալիորեն բարձր է: Գազատուրբինի կապիտալ վերանորոգումն ավելի ծանր աշխատանք է, քան գազային շարժիչի կապիտալ վերանորոգումը: Գազատուրբինի վերանորոգումն իրականացնում է միայն արտադրող ձեռնարկությունը: Բացի դրանից, գազային տուրբինի վերանորոգման ժամանակ օգտագործվում են բավականաչափ թանկ պահեստամասեր, ինչը դրա արժեքը դարձնում է շատ բարձր: Բնական է, որ գազատուրբինի վերանորոգման ժամանակամիջոցը միացային շարժիչի համեմատ զգալիորեն մեծ է:

Հինգերորդ՝ հարաբերական փոքր կապիտալ ներդրումները:

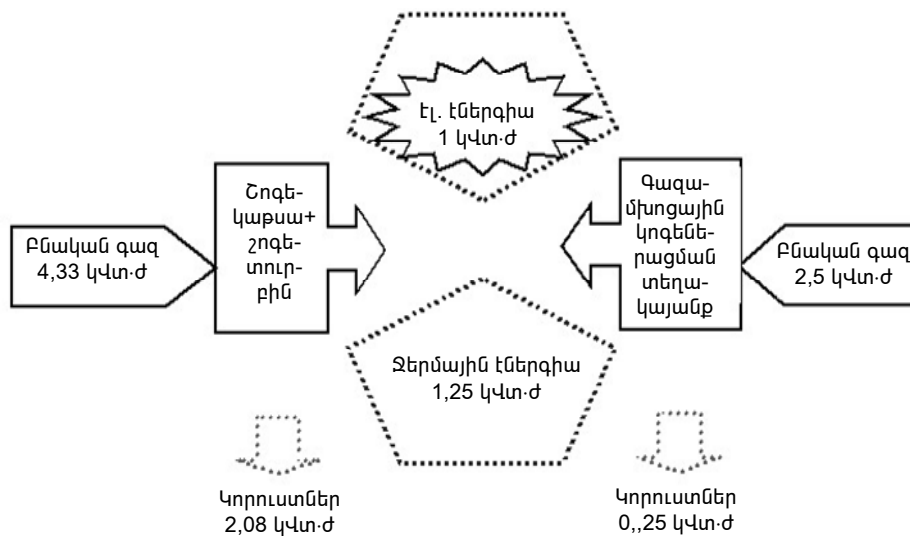
Ինչպես ցույց են տալիս հաշվարկները, տեսակարար կապիտալ ծախսերը (եվրո/կՎտ) էլեկտրական և ջերմային էներգիայի արտադրության ժամանակ գազամիացային շարժիչի համար փոքր են: Գազամիացային շարժիչների այդ առավելությունը վիճարկելի չէ մինչև 30 ՄՎտ հզորության համար: 10 ՄՎտ հզորության ՋԷՑ-ը գազամիացային շարժիչների դեպքում պահանջում է 7,5 մլն եվրո ներդրում, գազային տուրբինի օգտագործման դեպքում ծախսերն աճում են մինչև 9,5, մլն եվրո:

Ցանցում գազի ճնշումը գազային շարժիչի համար չի գերազանցում 4 մթնոլորտը, գազային տուրբինի դեպքում այն նվազագույնը պետք է լինի 6...10 մթնոլորտ: Այսպիսով, կայանում որպես ուժային ագրեգատ գազային տուրբին օգտագործելիս անհրաժեշտ է գազային կոմպրեսորային կայանի տեղադրում, որը առավել ևս մեծացնում է կապիտալ ներդրումները:

Գազամիացային շարժիչի և շոգետուրբինի համեմատությունը: Գործնականորեն այն, ինչ նշվեց նախորդ համեմատությունում որպես գազատուրբինի թերություն, այս կամ այն չափով վերաբերում է շոգետուրբինին:

Աշխարհում այժմ էլեկտրական էներգիայի 80%-ը (առանց հաշվի առնելու հիդրոէլեկտրակայանները) արտադրվում է շոգետուրբինների միջոցով:

ՋԷՑ-երում էներգակրի օգտագործման դեպքում օ.գ.գ-ի մակարդակը հասնում է 50...65 %: Այդ իսկ պատճառով շոգետուրբիններով ՋԷՑ-ում նույն քանակությամբ օգտակար էներգիա ստանալու համար անհրաժեշտ է ծախսել մոտավորապես 2 անգամ ավելի էներգակիր, քան գազամիացային ՋԷՑ-երում, որոնց օ.գ.գ-ն հասնում է 90 % (նկ.2):



Նկ. 2. Միևնույն քանակությամբ էներգիայի (էլեկտրական և ջերմային) արտադրության համար գազի ծախսը տարբեր տեղակայանքներում

Այսպիսով, ընդհանրացնելով տարբեր տիպերի կոգեներացման տեղակայանքների համեմատական վերլուծության արդյունքները՝ անհրաժեշտ է նշել, որ գազամխոցային տեղակայանքները ագրեգատի միավորի 15...1600 կՎտ էլեկտրական հզորության դեպքում, հաղորդակների մյուս տեսակների համեմատ, ունեն ավելի զրավիչ բնութագրեր: Հզորությունների 1600...5000 կՎտ հզորությունների տիրույթում ԳՄ կամ ԳՏ հաղորդակների օգտագործման նպատակահարմարությունը պետք է որոշվի հաշվարկների միջոցով, քանի որ ջերմա-և էներգամատակարարման անկախ աղբյուրի ներդրման տնտեսական արդյունքը կախված է սպառիչի պարամետրերից: Տեղակայանքի միավորի 5000...25000 կՎտ էլեկտրական հզորության դեպքում անառարկելի են ԳՏՏ առավելությունները:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

1. Չնայած վերը թվարկված կոգեներացիայի բոլոր առավելություններին, այդ տեխնոլոգիայի տարածումը հանրապետությունում դանդաղում է՝ հիմնականում պայմանավորված էներգասպառիչների ցածր գնողունակությամբ: Այդ պայմաններում բարձր սկզբնական ծախսերը, կապված կոգեներատորների ձեռքբերման հետ, կարևոր գործոն են, որոնք ներկայացնում են տվյալ տեխնոլոգիայի պոտենցիալ կիրառելիությունը: Պակաս կարևոր չէ նաև այն հանգամանքը, որ խիստ դժվար է դրանց տեղադրման համար թույլտվություն ստանալը:

2. Կոգեներացման տեղակայանքների վերլուծության արդյունքում ստացվել է, որ ամենից հեռանկարայինը, ձեռնարկություններում որպես էներգիայի աղբյուր ներդրման տեսակետից, իրենց տեխնիկական և տնտեսական պարամետրերով հանդիսանում են գազամիացային և գազատուրբինային շարժիչները: Տեղակայանքի մինչև 3,5...4 ՄՎտ հզորության դեպքում ԳՄՏ-ներն ունեն ավելի լավ տնտեսական ցուցանիշներ ԳՏՏ-ների համեմատ:
3. Էկոլոգիական տեսակետից ԳՏՏ-ները ԳՄՏ-ների համեմատ, ըստ ազոտի օքսիդների արտանետման, ավելի լավ ցուցանիշներ ունեն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Томаров Г.В., Ребенко В.С. Буданов, В.А.** Мини-ТЭЦ на основе когенерационных технологий // Вестник ИГЕУ.-2008.- №2.- С. 26-30.
2. **Коровин Н.В.** Топливные элементы и электрохимические энергоустановки.-М.: Издательство МЭИ, 2005.
3. **Смирнов И.Г.** Когенерационные установки. Особенности и преимущества / сайт www.electrosystems.ru /
4. **Васкин В.В., Петрушенков В.А.** Тепловые схемы мини-ТЭЦ // Новости теплоснабжения.- 2004.-№8.- С. 22-26.
5. **Басок Б.И., Пироженов И.А.** Анализ экономической эффективности когенерационной установки // Турбины и дизели.- 2008.- №5.-С.10-13.
6. **Грыцина В.П.** Малые ТЭЦ. Газовые турбины или базовые двигатели // Электронный журнал энергосервисной компании “Экологические системы”.- 2004.-№7.
7. **Неуймин В.М.** Инновационные технологии производства электроэнергии // Надежность и безопасность энергетики.- 2008.-№2.- С.3-9.

ՀՊՃՀ (ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿ). Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 12.09.2011:

Л.С. ОГАНЕСЯН

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭНЕРГОУСТАНОВОК МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТЕЙ

Проведен анализ современных когенерационных технологий и энергоустановок малой и средней мощностей. Уточнены сферы их использования.

Ключевые слова: когенерация, газовая турбина, паровая турбина.

L.S. HOVHANNESYAN

ANALYSIS OF CONTEMPORARY COHERENT TECHNOLOGIES AND POWER PLANTS WITH SMALL AND AVERAGE CAPACITIES

An analysis of contemporary coherent technologies and power plants with small and average capacities is performed, The spheres of their applications are refined.

Keywords: coherence, gas turbine, steam turbine.