

**ԷՆԵՐԳԱԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ
ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ**

Հողվածում վերլուծված են էներգաարդյունավետ շենքերի հայեցակարգերն ըստ երեք հիմնական խմբերի, դուրս են բերված նմանատիպ շենքերի իրականացման ընդհանուր սկզբունքները՝ համապատասխան օրինակներով, լուսաբանված են էկոլոգիական խնդիրների նվազեցման հնարավորությունները՝ նախագծային ոլորտում նորագույն էկո-չեզոք տեխնոլոգիաների ներդրմամբ, էներգիայի և շենքերի ներքին կանաչապատմամբ և ոչ ավանդական աղբյուրների կիրառմամբ:

Դիտարկված են այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրների առավել հաճախ հանդիպող տեսակներն ու դրանց կիրառման տեխնոլոգիան:

Առանցքային բառեր. *էներգաարդյունավետ շենք, էներգախնա և էներգաարտադրող շենք, համալիր, էկոլոգիա, այլընտրանքային էներգիա:*

Ժամանակակից աշխարհում էկոլոգիայի պահպանման գաղափարը սկսել է գլոբալ և համընդհանուր բնույթ կրել: Սա այն սակավաթիվ խնդիրներից է, որ առարկությունների գրեթե չի հանդիպում և արագ ու լայն տարածում է գտնում: Էկոլոգիապես չեզոք և էներգաարդյունավետ տեխնոլոգիաների հիման վրա կատարվող նորամուծությունները ճարտարապետության մեջ արդեն լայնորեն կիրառվում են այնպիսի երկրներում, ինչպիսիք են Գերմանիան, Անգլիան, Իսպանիան, Իտալիան, Ճապոնիան, Չինաստանը և այլն:

1974թ. գլոբալ էներգետիկական ճգնաժամից հետո համաշխարհային շինարարական ու ճարտարապետական պրակտիկայում մեծ ուշադրություն է հատկացվում շենքերի ջերմամատակարարման վրա ծախսվող վառելիքաէներգետիկ ռեսուրսների տնտեսման խնդրին: Դա պատասխան քայլ էր ՄԱԿ-ի Միջազգային էներգետիկական համագումարի մասնագետների քննադատությանն այն մասին, որ ժամանակակից շենքերն օժտված են ջերմային արդյունավետության բարձրացման մեծ պահուստներով, սակայն բավականաչափ ուսումնասիրված չեն դրանց ջերմային ռեժիմի յուրահատկությունները, իսկ նախագծողները չեն կիրառում հիմնարար գիտությունների նվաճումները, ոչ ավանդական էներգետիկայի հնարավորությունները և չեն կարողանում հաշվիչ և կառավարող տեխնիկայի հիման վրա օպտիմալացնել ջերմության հոսքն ու ծավալները շենքերում: Շենքերի ջերմասպառումը, ինչն անցյալում որոշիչ ցուցանիշ չէր, այժմ դարձել է նախագծի որակի գերիշխող չափանիշ: Ժամանակի ընթացքում փոփոխվել ու ընդլայնվել է ուսումնասիրման օբյեկտը՝ շենքերում էներգիայի օգտագործման արդյունավետությունը:

Եթե էներգաարդյունավետ շենքերի կառուցման սկզբնական շրջանում, ընդհուպ մինչև 1990-ականները, հիմնական հետաքրքրություն էր ներկայացնում էներգիայի տնտեսման միջոցառումների ուսումնասիրումը, ապա արդեն 1990-ականների կեսերին առաջնահերթությունը տրվում է այն էներգամատակարարման լուծումներին, որոնք միաժամանակ նպաստում են միկրոկլիմայի որակի բարձրացմանը [1]:

Համաշխարհային շինարարության մեջ ստեղծվեցին բազմաթիվ շենքեր, միկրոշրջաններ ու նույնիսկ ճարտարապետաշինարարական գոտիներ, որոնք նախագծվել և կառուցվել են էներգաարդյունավետ ու էկոլոգիապես մաքուր տեխնոլոգիաների զանազան հայեցակարգերի հիման վրա: Վերջիններս կիրառվել են բազմաթիվ շինարարական օբյեկտներում, քաղաքների ու գյուղական վայրերի կառուցապատումներում, սակայն մինչ օրս չունեն գիտական հիմնավորումներ, որոնք թույլ կտան լավագույնս իրականացնել դրանց նախագծումը:

Գրականության մեջ հանդիպում են այդ հայեցակարգերից յուրաքանչյուրի սահմանման փորձեր: Բարդությունն այն է, որ միննույն շինարարական օբյեկտում, որպես կանոն, կարելի է հայտնաբերել միաժամանակ մի քանի տարբեր համակարգերի իրագործում: Նման հայեցակարգերում ճարտարապետական նախագծումն ու ինժեներական համակարգերը սերտորեն կապված են միմյանց հետ: Էներգամատակարարման տարբեր համակարգերը, շենքերի ջեռուցման, լուսավորման ու օդափոխման համար «բնական» աղբյուրների՝ էներգիայի փոխակերպման էներգաարդյունավետ համակարգերը, ինչպես նաև էկոլոգիական տեխնոլոգիաների մյուս տեսակներն այսօր ավելի արդիական են դառնում աշխարհի շատ երկրներում, նաև մեր երկրում: Ճարտարագետների ու բնապահպանների հետ մեկտեղ ժամանակակից ճարտարապետներն էներգաարդյունավետ շենքերի ու նոր էկո-քաղաքների նախագծային սկզբունքները մշակելիս սկսում են ավելի հաճախ իրենց պրակտիկայում կիրառել տվյալ տեխնոլոգիաները [2]:

Էկոլոգիական ճարտարապետությունն անցյալ դարի երկրորդ կեսի և XXII դ. սկզբի բնական միջավայրի կտրուկ վատթարացման պատասխան դարձավ: Էկոլոգիական ճարտարապետության արմատները պետք է փնտրել անցյալ հարյուրամյակի սկզբում, «նորացվող ռեսուրսների կառավարման» տեսության մեջ, որը սկսեց ուսումնասիրել էներգիայի ավանդական աղբյուրներն այլընտրանքայինով փոխարինելու հարցերը:

Որոշ երկրներում իրարից անկախ ի հայտ են գալիս էկո-քաղաքի ստեղծման գաղափարներ, որն իրենից կներկայացնեք կայուն էկոհամակարգ, ուր էներգիայի մեծ մասը ստացվում է Արեգակից:

Բացի այդ, էկո-քաղաքը պետք է հանդիսանար մարդու և կենդանիների բնակության միջավայր, ուր ամեն ինչ փոխկապակցված է, ուր առկա է շփումը բնության հետ, իսկ էներգիայի պահանջները բավարարվում է էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների՝ արևի, քամու, ջրի, ինչպես նաև բիոգանգվածի քայքայման գործընթացի հաշվին:

Ներկայումս շրջակա միջավայրի էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանմանն ուղղված նախագծերի մի մասն արդեն իրականացված է: Նման օբյեկտների շարքին է դասվում «Արևային այգին» Գերմանիայում, որը կազմված է արևային մարտկոցներ օգտագործող «Բիոսուլար» տներից, որոնք թույլ են տալիս տասնապատիկ խնայել էներգիան: Այդ ավանում ոչինչ շրջակա միջավայրին վնաս չի հասցնում, անգամ կեղտաջրերը մաքրվում են մանրէները կլանող բույսերի օգնությամբ (նկ.1):

Էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների նկատմամբ հետաքրքրությունն էապես աճեց նաև 1979թ. ամերիկյան ատոմային կայանի ու Չերնոբիլի ԱԵԿ-ի վթարներից հետո, արդյունքում ի հայտ եկավ նոր էկոլոգիական մտածողությունն ու մարդու բնակության միջավայրի վերաբերյալ այլ պատկերացումների ձևավորումը: Այսպիսով հիմք է դրվում մարդու կողմից նոր՝ արևային էներգիայի դարաշրջան մուտք գործելու նախադրյալներին: Ժամանակի ընթացում առաջ եկան կանաչ տարածքի ձևավորման նոր միտումներ. այժմ ոչ թե տներ են ներգծվում բնական



Նկ. 1. Բիոսուլար տների թաղամաս, Գերմանիա

լանդշաֆտի մեջ, այլ ընդհակառակը, շենքերը ներկառուցվում են բնության մեջ:

Ճարտարապետությունը սկսեց դիտարկվել էկոհամակարգի տարր: Հայեցակարգն այն է, որ շենքն ընկալվում է որպես որոշակի ինտելեկտուալ բիոգենոցենոզ, այն առաջվա պես պարզ բիոմորֆ փոխաբերություն չի ներկայացնում:

Գործում է էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների շնորհիվ և էկոլոգիական

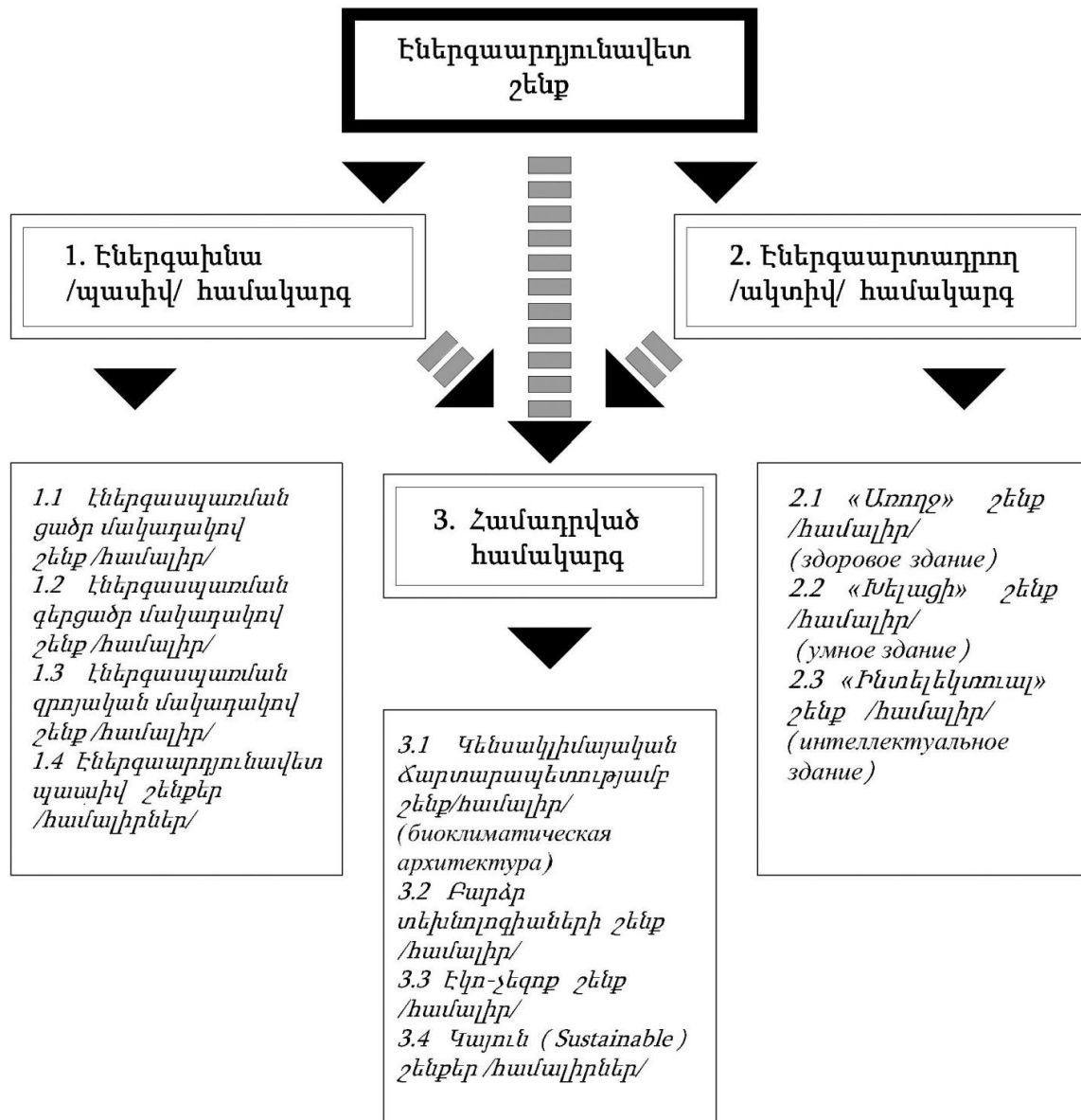
դիզայնի հիանալի օրինակ է: Ընդհանուր առմամբ ճարտարապետական օբյեկտը կենսունակ օրգանիզմ է դառնում: Նրա տեխնիկական ապահովության համակարգերը, սենսորները, տարբեր կոնստրուկցիաները հանդիսանում են շնչառության, մարսողության օրգաններ և արյունատար ու նյարդային «համակարգեր», վերահսկիչ ինտելեկտուալ օբյեկտներով հենքային «ապարատ», որոնք կարող են փոխկապակցված լինել:

Էկոլոգիական շենքերի իրականացման հիմնական սկզբունքները

- էկոլոգիապես մաքուր շինանյութ,
- հատուկ նախագծում, լույսա- և ջերմաթափանց մակերևույթների ճիշտ տեղադրվածություն,
- էներգիայի ժամանակակից աղբյուրների այլընտրանքային տարբերակներ,
- բնական նյութերով կատարված ներքին հարդարանք,
- թափոնների վերամշակման ճիշտ միջոցներ,

- օդափոխություն, որն ապահովում է մաքուր օդի ներհոսք առանց միջանցիկ քամու էֆեկտի և այլն [3]:

Էկո-շենքերն ու համալիրներն իրենց գործառույթներով բաժանվում են երեք հիմնական մոդելների (նկ.2):



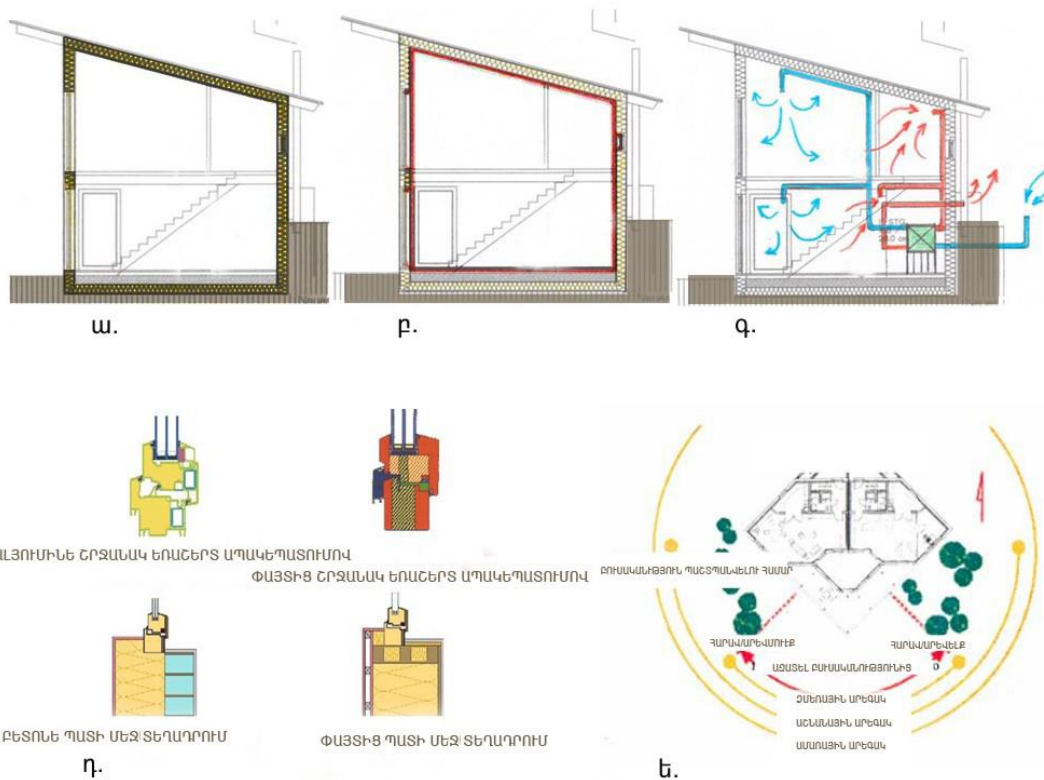
Նկ.2. Էներգաարդյունավետ շենքերի դասակարգում

1.Էներգախնա (պասսիվ) շենքեր (համալիրներ):

Էներգետիկական նման համակարգերն իրենցից ներկայացնում են շենքի ավանդական տարրերի մոդիֆիկացիա: Խնդիրն այստեղ ջերմության կուտակումն ու բաշխումն է շենքի ճարտարապետական համակարգերով:

Պասսիվ տան գաղափարի հեղինակն է Վոլֆգանգ Ֆայստը: Նա աշխատել է IWU (Institut Wohnen und Umwelt)–ում Դարգմաշտատում: 1985-1996թթ. նրա անմիջական մասնակցությամբ մշակվեց առաջին տունը պասսիվ համակարգով: Այդ տունն իրականացվել էր այլընտրանքային

Կառույցի արտաքին հարթության բոլոր տարրերը պետք է հնարավորինս ջերմամեկուսացնել՝ ստեղծելով հերմետիկ թաղանթ: Ջերմամեկուսիչ թաղանթը խոնավությունից պահպանելու համար անհրաժեշտ է հատուկ շերտ, որն անթափանց կլինի քամիների համար, սակայն կթողնի դիֆուզային խոնավությունը դեպի արտաքին մակերևույթ (ջերմահաղորդականությունը ոչ ավելի քան 10-15Վտ/մ²Կ է):



ա-ջերմամեկուսացում, բ-կառույցի հերմետիկությունն ապահովող շերտ, գ-բնական օդափոխության համակարգ, դ-ջերմամեկուսիչ պատուհանների տեսակներ, ե-կառույցի կողնորոշումն արեգակի նկատմամբ

76

կոնստրուկցիաները, քանի որ պատուհանները հանդիսանում են արևային ջերմության որսիչներ և նպաստում են տարածքի ջերմացմանը: Միննույն ժամանակ այդ բացվածքներից տեղի է ունենում ջերմության զգալի կորուստ, հետևաբար անհրաժեշտ է օգտագործել հատուկ պատուհաններ՝ բարձր ջերմային դիմադրողականությամբ, եռաշերտ: Ապակե շերտերի միջև եղած տարածությունը լցվում է հատուկ գազով (արգոն, կրիպտոն, կսենոն), իսկ շրջանակների համար օգտագործվում է հատուկ նյութերի համադրություն՝ լավ ջերմամեկուսիչ հատկություններով: Հատուկ նյութով պատվում են ապակիները՝ թույլ տալով ներթափանցել արեգակի ջերմային կարճ ալիքներն ու պահպանել տարածքը երկար ինֆրակարմիր ալիքներից: Շատ կարևոր է նաև կառույցի դիրքորոշումը Երկրի կողմերի նկատմամբ. հարկավոր է գլխավոր ճակատային կողմը մեծ բացվածքներով ուղղել դեպի հարավ (թույլատրվում է մինչև 30 աստիճան շեղում): Արևմուտք և արևելք ուղղված մեծ բացվածքները ցանկալի չեն, քանի որ շոգ եղանակին կկուտակեն մեծ քանակությամբ արևային էներգիա, իսկ ձմռանն անօգուտ կլինեն: Խիստ ցանկալի չեն բացվածքները հյուսիսային կողմից, քանի որ դրանք հիմնականում հանդիսանում են ջերմության կորստի աղբյուրներ [4]:

Նման շենքերի նախագծման ժամանակ կիրառվում են հետևյալ ցուցումները.

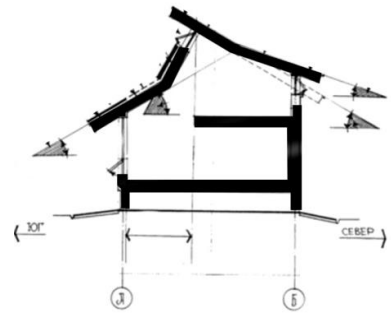
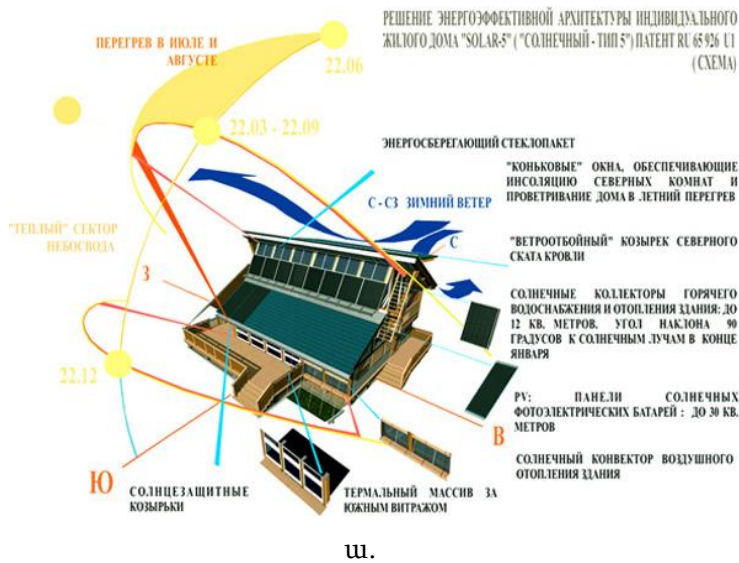
- շենքի հիմքի մակերեսի նվազեցում.
- ստորգետնյա, ստորջրյա և վերջրյա տարածությունների ռացիոնալ օգտագործում.
- շենքի/համալիրի ներսում արհեստական միկրոկլիմայի ստեղծում և պահպանում.
- շինարարության ընթացքում ջերմատվության նկատմամբ առավելագույն դիմադրությամբ, էկոլոգիապես մաքուր նյութերի գործածում.
- ջրի ու օդի համար գտող սարքավորումների տեղադրում.
- «green building» տեխնոլոգիայի կիրառում (ներքին ջերմոցներ, կանաչապատված տեռասներ).
- պատշգամբեր, ձմեռային այգիներ.
- հանգստի գոտու տարածքի ընդլայնում:

2.Էներգաարտադրող շենքեր, համալիրներ:

Էներգաարտադրող շենքի այս մոդելը մեծամասամբ հիմնվում է էներգիայի ոչ ավանդական աղբյուրների կիրառման վրա:

Նման էներգետիկական համակարգերը պահանջում են տեխնիկական միջոցների առկայություն: Դա թանկացնում է շինարարությունն ու սարքավորումների տեղադրումը:

Սակայն ստացվող էներգիայի քանակը զգալիորեն նպաստում է շենքի հետագա շահագործման ծախսերի նվազեցմանը: Էներգաարտադրող համակարգի օրինակ է «Էկոտուն SOLAR-5» էներգաարտադրող տան պատենտավորված հայեցակարգը. 2009թ. հունիսին այն ստացել է «Էկոաշխարհ» ազգային բնապահպանական մրցանակը: Հայեցակարգի հեղինակն է Պավել Կազանցևը (նկ.4):



**Նկ. 4. Ակտիվ էներգաարդյունավետ համակարգ [5].
ա-ընդհանուր տեսք, բ-կտրվածք**

Ամեն ինչ կախված է ճարտարապետական առաջնային ձևից. «խուլ մեջքով» շրջվելով դեպի ձմեռային քամին ու բացելով վիտրաժներն արևին՝ արդեն կարելի է խնայել ջեռուցման վրա ծախսվող էներգիայի 30–50%-ը: Շենքի ձևը հարմարեցված է արևի տարեկան շարժմանն ու մուսսոնային քամիների սեզոնային փոփոխությանը: Դա թույլ է տալիս կրճատել ջերմության կորուստը 37% -ով ու հրաժարվել ջերմության ավանդական աղբյուրներից ձմռան ընթացքում:

Հինգ ամենասառն (-24°C) օրերի ընթացքում տան ջեռուցման պահանջի 38%-ը կոմպենսացնում է շենքի արևային ճարտարապետությունը: Սովորական ձմեռային պայմաններում (-15°C , քամին՝ 5-10մ/վ) կոմպենսացվում է 57% ջերմություն: Ակտիվ արևային համակարգով և ջրային ջեռուցման արևային կոլեկտորներով կոմպենսացվում է 81% ջերմություն: Շենքի ճարտարապետության մեջ հաշվի են առնված արևային կոլեկտորների ու ֆոտոէլեկտրական պանելների տեղադրման օպտիմալ անկյունները. կոլեկտորները տեղադրվում են 90° անկյան տակ դեպի հունվարյան արևի ճառագայթները:

Հայտագրված տեխնիկական խնդրի լուծմանը նպաստում են տանիքի թեք հարթությունների ճշգրիտ լուծումները, տարվա եղանակներին արեգակի դիրքի, ինչպես նաև տեղանքի պայմաններով թելադրված երկթեք տանիքի նախագծային անկյունները: Դա ապահովում է արևային ֆոտոէլեկտրական պանելների առավելագույն ՕԳԳ զարնանայինից մինչև աշնանային գիշերահավասարի օրերին, ինչպես նաև ջրային ջեռուցման արևային կոլեկտորների առավելագույն ՕԳԳ:

Բացի այդ, տեխնիկական խնդրի լուծմանը նպաստում է դեպի հյուսիս ուղղված ծածկի իջվածքի երկհատված բաժանումը, որի դեպքում ծածկի ստորին հարթությունն ու քիվը

տեղադրված են այնպիսի անկյան տակ, ինչը, համաձայն աերոդինամիկայի օրենքների, խոչընդոտում է հյուսիսից եկող քամու հոսանքին:

Այս ամենի հետ մեկտեղ հայեցակարգը պարունակում է նաև գրագետ նախագծված պասսիվ էներգաարդյունավետ արևային լուծումներ, որոնք կապահովեն շենքի կառուցման ժամանակ ջրային ջեռուցման արևային կոլեկտորների գնման տնտեսում, ջերմության ավանդական աղբյուրների տնտեսում շահագործման ընթացքում [5]:

Նման շենքերի նախագծման ժամանակ կիրառվում են հետևյալ ցուցումները.

- զանազան արևային մարտկոցների ու գեներատորների օգտագործում (օրինակ՝ ապակեփաթեթի մեջ ներկառուցված ճկուն գեներատորներ՝ սառը գելի հիման վրա).
- օդային զանգվածների (քամիների) տեղաշարժման, լիցքաթափված տարածքի (օդափոխիչներ, տուրբիններ և այլն) էներգիայի կիրառում.
- ծովի կամ գետի ալիքների էներգիայի կիրառում (խողովականման, գնդանման կամ տափակ ալիքային գեներատորներ).
- գտիչների, կուտակիչների, վերամշակող սարքերի, տարբեր նշանակության գեներատորների տեղադրում գետնի և ջրի տակ.
- կանաչ գտիչի համակարգի՝ “անտիսմոգի” կիրառում, որն իրենից ներկայացնում է միամյա, ցածր թփերի հավաքածու՝ գնդաձև թելանման արմատային համակարգով, որոնք օժտված են օդում վնասակար նյութերի կլանման հատկությամբ.
- շենքի կոնստրուկցիաներում էներգակողալիչ ցանցի մշակում.
- ջրի, օդի ու էներգիայի շրջապտույտի ապահովում առանց թափոնների, արտանետումների, հողի, օդի, ջրի աղտոտման.
- թթվածին-ածխաթթու գազ շրջապտույտի արհեստական պահպանում՝ շենքի ներքին կանաչապատման տարածքի ավելացման ու բույսերի հատուկ տեսակների ընտրման հաշվին:

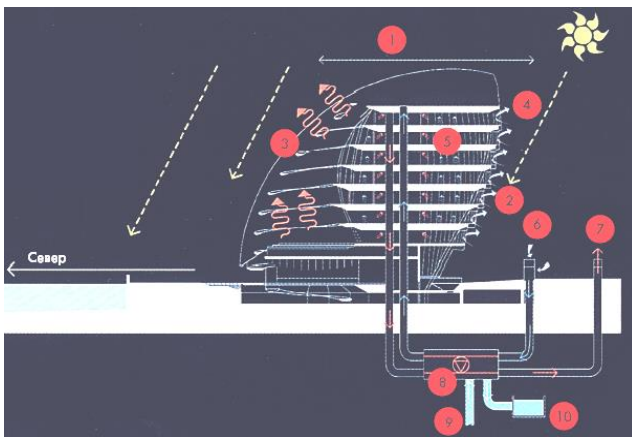
Իրական կյանքում, որպես կանոն, մեկ շենքում հազվադեպ է հանդիպում էներգետիկական համակարգերի միայն մեկ տեսակ: Լավագույն դեպքում ստացվող էներգիայի ծավալի ու շինարարության արժեքի լավագույն հարաբերակցությունը ստանալու համար համադրում են պասսիվ ու ակտիվ համակարգերը:

3.Համադրված մոդել (օգտակար, էներգախնա/մատակարար/արտադրող շենքեր, համալիրներ):

Խնդիրը հասարակական կառույցի պասսիվ ու ակտիվ համակարգերի լավագույն համադրությունն ընտրելն ու, որպես հետևանք, շենքի լավագույն ճարտարապետական կոմպոզիցիան պարզելն է: Համադրված մոդելն իրենից ներկայացնում է նախորդ երկու մոդելներին պատկանող կոնցեպցիաների միասնություն:

Համադրված մոդելի վրա հիմնված համալիրի օրինակը բերված է նկ. 5-ում: Ժամանակակից էկոլոգիական ճարտարապետությունը որպես իր առաջնահերթ խնդիր է դիտարկում շրջակա միջավայրին և էկոլոգիային ընդհանրապես հնարավոր վնասի նվազեցումը՝ շենքի կառուցման ու շահագործման ընթացքում:

Ելնելով դրանից՝ նախապատվությունը տրվում է առավելապես էկոլոգիապես չեզոք նյութերին ու էներգիայի ոչ ավանդական աղբյուրներին, որոնք բնական սպառվող աղբյուրների ու էլեկտրաէներգիայի ծախս չեն պահանջում: Դիտարկենք դրանցից առավել լայնորեն կիրառվող ու արդյունավետ տեսակները:



ա.



բ.

Նկ. 5. Մեծ Լոնդոնի Քաղաքատարանի շենք (էներգաարդյունավետ կառույցի համադրված մոդելի օրինակ) [6]. ա-Մեծ Լոնդոնի քաղաքատարանի էներգաարդյունավետության միջոցառումների սխեմա-կտրվածք, բ-կառույցի ընդհանուր պատկեր

1. նվազագույն մակերես, որի վրա արեգակն է ճառագայթում, 2. արտաքին պատուղ տարրերի օգտագործում որպես արեգակային ճառագայթումից պաշտպանվելու միջոց, 3. հյուսիսային ապակեպատումը չի ենթարկվում արեգակնային ճառագայթման, 4. գրասենյակային տարածքների բնական օդափոխություն, 5. օդի սառեցում սառը բնական հոսանքների շնորհիվ, 6. դրսի օդ, 7. հեռացվող օդ, 8. օդափոխության կենտրոնական համակարգ, 9. գրունտային ջրերի հորան, 10. ջրամբար

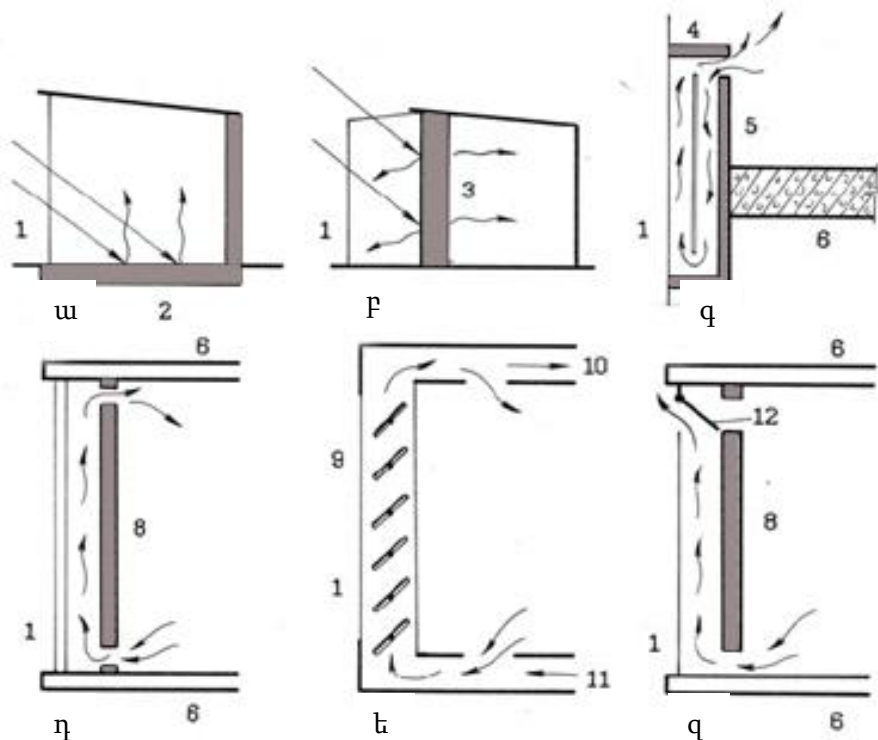
Արևային մարտկոցներ, արևային էներգիայի գեներատորներ:

Շինությունների և կացարանների ջեռուցման համար նույնպես կարելի է օգտագործել արևային էներգիան: Ջեռուցման հաշվարկային բեռնվածքը Հայաստանի կլիմայական պայմաններում 4-5 անգամ գերազանցում է տաք ջրամատակարարման բեռնվածքը: Սկզբունքորեն տարբերում են արեգակնային ջեռուցման համակարգերի (ՍՋՀ) երկու տեսակ:

1. Պասսիվ համակարգեր, որոնցում որպես արևային էներգիայի կլանիչ օգտագործվում են ներքին շենքային կառուցվածքներն առանց այդ տեխնիկական միջոցների, սարքավորումների և մեխանիզմների կիրառման, ինչպես նաև կառույցի ճարտարապետական լուծումներն ու շինարարական կառուցվածքների հատկությունները:

Ջերմոցային էֆեկտ ստանալու համար օգտագործում են լուսամուտների և այլ լուսային բացվածքների ապակյա կամ պլաստիկ թափանցիկ ծածկույթները: Շենքի կրող կամ պատող կառուցատարրերի զանգվածներն օգտագործվում են որպես ջերմունակային կուտակիչներ:

Պատասխիվ ԱՁՀ-ներում ջերմակիրը, որպես կանոն, օդն է: Այդպիսի համակարգերի որոշ տարբերակների սխեմաներ ներկայացված են նկ.6-ում:



Նկ.6. Արևային ջեռուցման պասսիվ համակարգերի սխեմաներ [7]
ա-ջերմակուտակիչ հատակով, բ-ջերմակուտակիչ պատով, գ-լուսամուտագոգի ջերմասփռնային
լուսամուտագոգով, դ-պատային ջերմասփռնային կոլեկտորով, ե-շեղափեղկավոր կոլեկտորով,
զ-ջեռուցման և օդափոխության համակցված համակարգով

Նկ.6ա-ում պատկերված է համակարգի պարզագույն տարբերակ, որում թափանցիկ ծածկույթով (1) անցած ճառագայթային էներգիան կլանվում է մեծազանգված հատակի կողմից (2): Ջերմության կուտակիչի գործառնությունը կատարում է արտաքին պատը (3), որն ընկալում և կլանում է ընկնող ճառագայթային հոսքը: Նկ.5գ տարբերակում պատկերված օդային կոլեկտորը բաղկացած է սև թիթեղից (7), որն արտաքինից ծածկված է միաշերտ ապակու թերթով (1): Այն տեղադրվում է լուսամուտագոգի (4) ստորին մասում՝ միջհարկային ծածկին հանդիպակաց (6): Կոլեկտորի թիկունքային մասն իրենից ներկայացնում է շենքի արտաքին պատի ներքին երեսապատումը (5): Սառը օդը ներթափանցում է կոլեկտոր, ապա կատարելով շրջադարձ՝ շարժվում դեպի վեր՝ շփվելով տաք մակերևույթին (7): Այս տեսակի պասսիվ համակարգն օգտագործվել է Ֆրանսիայում [7]:

Նկ. 6 դ-ում երկփեղկ ապակու շերտի (1) և արտաքին պատի (8) միջև ընկած տարածությունում շարժվում է օդը՝ տաքանալով պատում կուտակված ջերմության հաշվին: Բավականին ուշագրավ տարբերակ է ներկայացված նկ.6ե սխեմայում: Այստեղ ապակու կամ պլաստիկի (1) երկու շերտի արանքում տեղադրված են կարգավորվող դիրքով

շեղափեղկեր (9), որոնց մի մակերևույթը ներկված է սև գույնով, իսկ հակառակ կողմի մակերևույթը ծածկված է լավ անդրադարձնող շերտով:

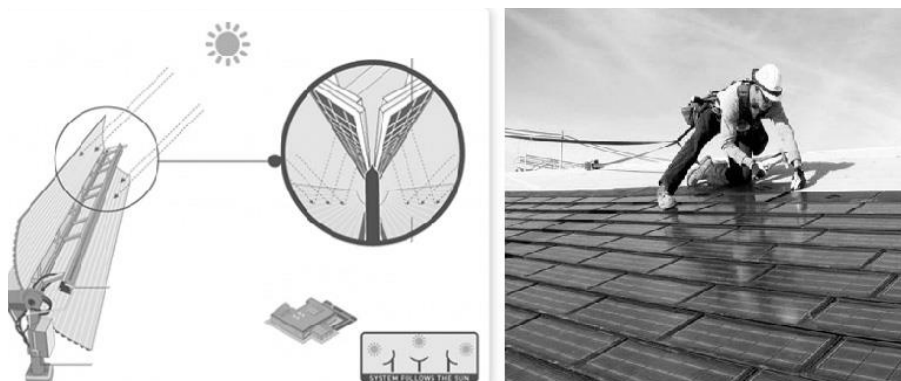
Եթե տարածքի ջերմաընդունումը գերազանցում է ջերմապահանջարկը, ապա ավելցուկ ջերմակլանմանը համարժեք տաքացած օդը (10)-ով կարող է ուղղվել ջերմակուտակիչ (կոպիճի կամ խճաքարի լիցքով), որտեղից (11) ակոսով հովացած օդը վերադառնում է կոլեկտոր:

2. Ակտիվ համակարգեր, որոնցում օգտագործվում են ջերմակրի տաքացման արտաքին սարքեր և որոնք սարքավորվում են կոլեկտորային մարտկոցներով, ջերմակրի մղման մեքենաներով, ջերմափոխանակիչներով, կուտակիչ, չափիչ ու կարգավորող սարքավորումներով և այլն:

Ակտիվ համակարգերը կարելի է հեշտությամբ կարգավորել, տեղադրել արդեն գոյություն ունեցող շենքերում: Ջեռուցման ակտիվ համակարգերը սարքավորվում են մեծաթիվ ՀԱԿ-երով, որոնց գումարային արդյունավետ մակերեսը կենտրոնական արևային կաթսայատներում հասնում է հարյուրավոր քառակուսի մետրերի:

Այդպիսի համակարգերն ունեն բարդ ջերմափոխանակիչներ, պոմպային տնտեսություն, մեծածավալ կուտակիչներ, ավտոմատ կառավարման սարքեր և այլն: Դրանց գործունեության ոլորտը կարող է սահմանափակվել մեկ կամ մի քանի շենքերով կամ ներգրավել ամբողջ թաղամաս: Ակտիվ համակարգերում, որոնք կարող են լինել ինչպես միակոնտուր, այնպես էլ երկկոնտուր, որպես ջերմակիր օգտագործում են ջուր կամ սառցակայուն հեղուկներ, ինչպես նաև օդ [6]:

Արևային էներգիայի արտադրման նորագույն համակարգը գելի հիման վրա (նկ.7) հատուկ մշակված է բնակելի ու բազմաֆունկցիոնալ շենքերի ու համալիրների ճարտարապետության մեջ կիրառման համար: Քանի որ գելը հեղուկ նյութ է, այն ընդունակ է ստացված էներգիան հեշտությամբ հասցնել անմիջապես գեներատորին, ինչ ձև էլ որ ունենա թիթեղը (անգամ ներքևից վերև, խթանիչի առկայության դեպքում), ինչը ձևի լայն ընտրություն է ընձեռում և բազմապատկում է նախագծողի ու շինարարի հնարավորությունները:

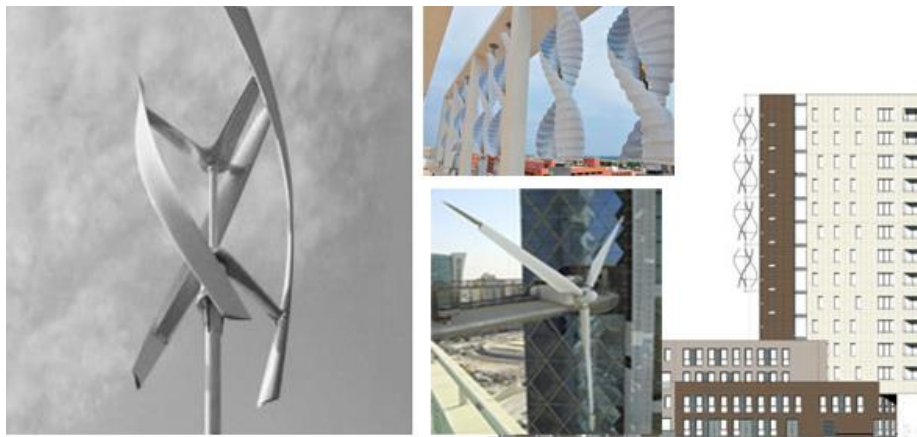


Նկ. 7. Արևային էներգիայի նորագույն համակարգը գելի հիման վրա

Արևի լույսն ու ջերմությունը ֆիքսվում են գերզգայուն մասնիկների կողմից, խառը գելն ընդունում է ստացված էներգիան ու անդրադարձիչներով փոխանցում գեներատոր:

Ընդունիչներով ու գելով երկշերտ թիթեղը պատրաստված է ձկուն, սակայն պինդ նյութից, որին հեշտությամբ կարելի է ցանկալի ձև տալ:

Քամու տուրբիններ, հովհարիչներ, հողմագենեռատորներ (նկ.8): Հողմաէներգաակտիվ շենքերի համար ակտիվ միջոցները հողմագենեռատորներն ու հողմանիվներն են՝ պտտման ուղղահայաց կամ հորիզոնական առանցքով, պասսիվները՝ լանդշաֆտաքաղաքաշինական ու շենքի էներգաակտիվ հատվածների ձևագոյացման հնարքները, որոնք ապահովում են քամու հոսքի կենտրոնացումն ու դրա ուղղորդումը դեպի հողմանիվ: Վերջինիս արդյունավետ աշխատանքի համար անհրաժեշտ է տարվա ընթացքում 3-5 մ/վ-ից ոչ պակաս արագությամբ քամիների գերիշխում: Արդյունավետ հողմագենեռատոր ստեղծելու համար այսօր անհրաժեշտություն չկա մեծ հիմքի վրա ծանր հովհարիչ պատրաստել, տեղադրել այն բաց դաշտում տասնյակ այլ հովհարիչների հետ միասին ու բազմամետր մալուխներ անցկացնել դրանց մոտ՝ վատնելով ուժերը, էներգիան ու գումարը: Այսօր անցյալի ծանրաքաշներին փոխարինել են պլաստիկ ու թեթևացված մետաղից պատրաստված թեթև կոնստրուկցիաները, որոնք տեղադրվում են ցանկացած հարմար վայրում (բաց տեռասում, տանիքում, արտաքին պատերի խորշերում և այլն), կարևորն օդի զանգվածների տեղափոխման առկայությունն է, այսինքն՝ քամու: Գելիկոիդային տեսակի՝ 1,5մ թևի բացվածք ունեցող մեկ տուրբինի՝ 5մ/վ քամու միջին արագության դեպքում արտադրած էլեկտրաէներգիան բավական է երեք սենյականոց բնակարանը մեկ օր էլեկտրաէներգիայով ապահովելու համար[8]:



Նկ. 8. Քամու տուրբիններ, հովհարիչներ, հողմագենեռատորներ

Գեո- և հիդրոէներգիայի աղբյուրներ գործածող շենքեր: Գեո- և հիդրոէներգիայի աղբյուրներ գործածող շենքերի համար հիմնական ակտիվ միջոցներն են ջերմային պոմպերը՝ խողովակաշարերի համակարգեր, որոնցում շրջանառություն է կատարում ցրտակայուն հեղուկը (յուղ, սպիրտ և այլն), որը հավաքում է օդի, հողի կամ ջրի ցածր պոտենցիալ ջերմությունը ջերմաստիճանների տարբերության պահպանման հաշվին և, որպես կանոն, ջերմափոխանակիչների միջով այն փոխանցում շենքի ջեռուցման, ջրամատակարարման կամ օդափոխման համակարգի ջերմակրիչին: Այսպես, Ռուսաստանի պայմաններում Սանկտ-

Պետերբուրգի լայնության վրա մեկ հարկանի քոթեջը 1մ խորության վրա գտնվող կոլեկտոր-գալախողովակի միջոցով գրունտի ջերմությամբ էներգամատակարարման համար անհրաժեշտ է 0,2 – 0,5 հա մակերեսով հողատարածք:

Շվեդիայի պայմաններում մոտ 10կՎտ հզորությամբ գեոթերմալ ջերմապոմպային տեղակայանքը (առանձնատան ջերմամատակարարման համար) պահանջում է 300-400մ խողովակաշար՝ տեղադրված 0,6-1,5մ խորության վրա և 300–400մ² հող, իսկ լճի մակերեսային յուրաքանչյուր մ²-ը կարող է ջերմությամբ ապահովել միջին չափի մոտ 1000 բնակելի տուն:

Ջերմային պոմպերը պատկանում են շրջակա միջավայրի էներգիայի օգտագործման առավել արդյունավետ միջոցների թվին, քանի որ թույլ են տալիս եռապատիկ ավելի էներգիա ստանալ օգտագործման վայրում ծախսվածի համեմատությամբ և ապահովել շենքի բոլոր էներգապահանջները (ջերմատեխնիկական լավ բնութագրերի պայմանով) Ավելին, բարձր հզորության ջերմային պոմպերը կարող են էներգիայով ապահովել ոչ միայն առանձին շենքեր, այլ նաև քաղաքային ամբողջ համայնքներ, ինչը միանգամայն նպատակահարմար է դարձնում դրանց կիրառումը էներգամատակարարման խմբային (կենտրոնացված) աղբյուրներում. Ֆագերսյո (Շվեդիա) քաղաքի՝ ջերմային պոմպի հիման վրա էներգակայանքը, որն օգտագործում է մթնոլորտային օդի ջերմությունը, 80%-ով ապահովում է 817 բնակելի շենք, դպրոց ու առևտրի կենտրոն ունեցող տարածքի ջեռուցումը: Ընդհանուր առմամբ, ջերմապոմպային կայանքները բավականին հեռանկարային են. նույն Շվեդիայում արդեն 1985թ. տարբեր օբյեկտներում տեղադրված էին ավելի քան 70 հազ. ջերմային պոմպեր (դրանց 50%-ն օգտագործում էր մթնոլորտային և օդափոխվող օդի ջերմությունը): Հայրենական մասնագետների կողմից մշակվել են ջերմային պոմպեր, որոնք թույլ են տալիս արդյունավետորեն օգտահանել գեոթերմալ էներգիան մշտապես սառածության պայմաններում:

Եզրակացություններ

Ուսումնասիրելով ու վերլուծելով ստացված տեղեկատվությունը՝ կարելի է եզրակացնել, որ ճարտարապետության ոլորտում էկոլոգիայի հետ կապված խնդիրների լուծումն իրագործելի է: Նաև կարելի է սահմանել ժամանակակից էկոլոգիապես անվնաս շենքերի նախագծման ու կառուցման հիմնական սկզբունքները.

- նախագծում՝ հաշվի առնելով բնապահպանական իրավիճակը տարածաշրջանում.
- էկոլոգիապես չեզոք տեսակի շինանյութերի ու կոնստրուկցիաների գործածում.
- շինարարության կազմակերպման խնայողական մեթոդների կիրառում.
- նախագծերի մշակում՝ էկոլոգիապես անվտանգ շենքերի/կառույցների/համալիրների երեք հիմնական մոդելների հիման վրա:

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

В статье проанализированы концепции энергоэффективных зданий по трем основным группам, определены основные принципы проектирования энергоэффективных зданий на основе соответствующих примеров, освещены возможности уменьшения экологических проблем посредством внедрения новых эко-нейтральных технологий в области проектирования, методом озеленения зданий и с использованием нетрадиционных источников энергии на современном этапе в архитектуре.

Рассмотрены наиболее часто встречающиеся виды альтернативных источников энергии и технологии их применения.

Ключевые слова: энергоэффективное здание, энергосберегающие и энергоактивные здания, комплексы, экология, альтернативные источники энергии.

T.D.Hakobyan

ENERGY EFFICIENT AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE

The concepts of energy efficient buildings in three main groups are analyzed, the basic principles of construction of similar buildings on the basis of relevant examples are determined, and the potential of reducing environmental problems through the adoption of new eco-neutral technologies in designing, building and landscaping by using alternative energy sources in architecture are highlighted.

The most common types of alternative energy sources and technologies for their application are considered.

Keywords: energy efficient buildings, energy-saving and energy-active buildings, systems, ecology, alternative sources of energy.

Գրականություն

1. **Табунщиков Ю. А.** Строительные концепции XXI века в области теплоснабжения и вентиляции// Материалы Международной научно-технической конференции: Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции. М.: МАРХИ, 2005. С. 4-8.
2. **Марков Д. И.** Современные энергоэффективные технологии в архитектуре// Мастер'ок. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2010. N 2(4) май. С. 31-33.
3. <http://www.pb-bion.ru/экологические-технологии-в-архитектуре> (11.12.2012).
4. <http://www.pro-passivhaus.com/index.php?page=22&lang=1> (10.12.2012).
5. <http://www.pal-antvlad.narod.ru/SOLAR5RUS.htm> (10.12.2012).
6. http://esco-ecosys.narod.ru/2004_4/art14.htm (10.12.2012).
7. **Խարազյան Ռ. Ս.** Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ և տեխնոլոգիաներ. Երևան: Աստղիկ, 2012. 279 էջ:
8. **Самонина К. Г.** Развитие экологических технологий в современной архитектуре// Строительство и техногенная безопасность. 2011. Вып. 37. С. 9-18.

Աշխատանքը իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում, ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում՝ մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրի շրջանակներում:

Հակոբյան Տիգրան Դավիթի (ՀՀ, Բ. Երևան) - ԵՃՇՊՀ, ասպիրանտ Հեռ. (091) 323728, e-mail: Tiko19,90@mail.ru:

Акопян Тигран Давидович (РА г. Ереван) - ЕГУАС, аспирант, Тел. моб.(091)323728, e-mail: Tiko19,90@mail.ru:

Hakobyan Tigran David (RA, Yerevan) - YSUAC, postgraduate student, cell phone: (091)323728, e-mail: Tiko19,90@mail.ru:

Ներկայացվել է՝ 19.12.2012թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 25.01.2013թ.