

## ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԿԱՅԱՆՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ

Արևային կայանների կիրառման ոլորտները բազմազան են: Հիմնական չափորոշիչները, որոնցով տնտեսապես արդարացվում է այդ կայանների կիրառումը, էլեկտրամատակարարման ավանդական աղբյուրների բացակայությունն է, կամ դրանց միանալու հետ կապված տեխնիկական ու տնտեսական խնդիրները: Արևային կայանների կիրառման հիմնական ոլորտներից կարելի է նշել հետևյալները.

**Տիեզերական տեխնիկա.** Երկրի արհեստական արբանյակներ, ուղեծրային տիեզերական կայաններ, միջուկորակային զոնդեր կամ նավեր և այլն, ոլորտ, որում արդի պայմաններում արևային կայանները գործնականում անփոխարինելի են:

**Նավիգացիայի** (ինքնաթիռավարություն և նավավարություն) ոլորտ. առափնյա փարոսներ, ռադիո-փարոսներ, նավահանգիստների մատույցների լոցմանային լոդակներ, օդանավների կարգավարական ազդանշանային կետեր և այլն:

**Օդերևութաբանություն.** հիդրոօդերևութաբանական կայաններ, երկրաշարժերի գրանցման (սեյսմիկ) և ազդանշանման կետեր, փոթորիկների և մրրիկների գրանցման և կանխատեսման կայաններ և այլն:

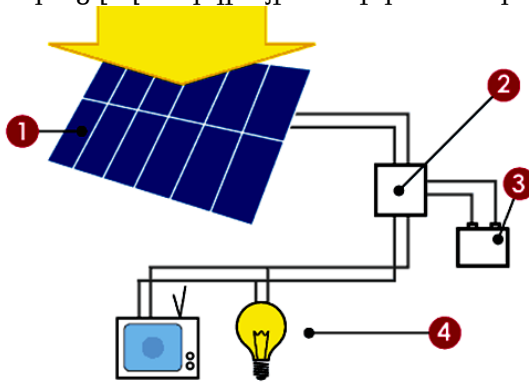
**Հասարակական կարիքներ.** բենզալցակայաններ, փողոցային լուսավորություն, լուսաֆորներ, մայրուղային ավտոսպասարկման կետեր, էլեկտրամոբիլներ, ազդանշանային սարքեր և այլն:

**Շինարարություն.** “տանիք” տեսակի արևային կայաններ, որոնք կատարում են նաև տանիքային շինարարական տարրերի գործառնությունները և ներգրավվում են հորիզոնական և ուղղաձիգ դիրքի շինարարական կառուցվածքների մեջ և ընձեռում են բոլորովին նոր ճարտարապետական լուծումների հնարավորություններ:

**Ցանցային.** ավանդական էլեկտրական ցանցերի հետ զուգահեռ և համակցված առևտրային նպատակներով էլեկտրական էներգիա ստանալու համար:

Ըստ աշխատանքային սկզբունքի արևային կայանները կարող են լինել ավտոնոմ (ինքնավար), էլեկտրական ցանցի հետ միացված և ռեգերվային (պահուստային):

Ավտոնոմ արևային կայանների ընդհանուր կառուցվածքը բերված է նկ. 1-ում: Դրանք օգտագործվում են դժվարամատչելի և էլեկտրական ցանցերից հեռու ընկած վայրերում: Հիմնական առավելությունը ցածր ինքնաթեքն է, քանի որ չեն կիրառվում էներգիան սնուցման ցանցին փոխանցելու համար անհրաժեշտ սարքավորումներ: Հիմնական թերությունը՝ գեներացվող էներգիայի մեծ կորուստներն են:

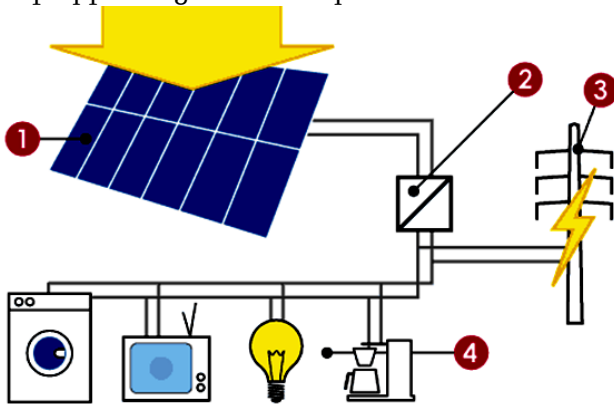


*Նկ. 1. Ավտոնոմ արևային կայան. 1 - արևային մարտկոց, 2 - փոխակերպիչ, 3-կուտակիչ, 4 - բեռ*

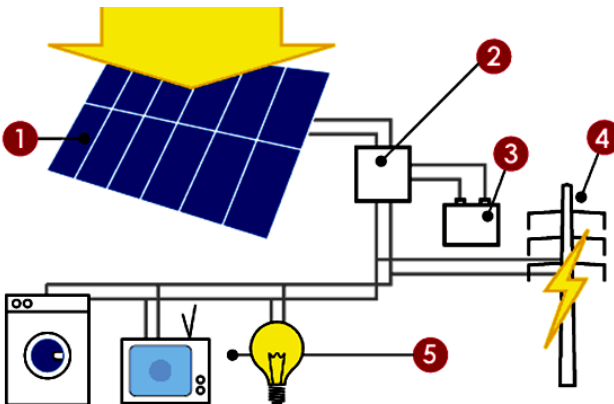
Սովորաբար ավտոնոմ արևային կայաններն ունեն փոքր հզորություններ, իսկ դրանց միջոցով արտադրվող էլեկտրաէներգիան օգտագործվում է հեռավոր հյուրանոցների և հանգստյան տների, զանազան օդերևութաբանական և այլ չափիչ կայանների, երկաթգծերի և ավտոմայրուղիների աշխատանքն ապահովելու, փարոսների, հեռուստավերահաղորդիչ կայանների, շարժական կայանների սարքավորումների և այլ համակարգերի էլեկտրասնուցման համար:

Էլեկտրական ցանցի հետ միասին աշխատող արևային կայաններն (նկ. 2) օգտագործվում են այն տեղերում, որտեղ կա կենտրոնական էլեկտրական սնուցում, սակայն նպատակահարմար է միաժամանակ կիրառել նաև արևային էներգիա: Հիմնականում նման կայանները կառուցվում են առևտրային նպատակներով, որոնց արտադրած ամբողջ էներգիան վաճառվում է էլեկտրական սնուցման ցանցին: Դրանք ունեն մեծ հզորություններ, տեղադրվում են սպառողներից հեռու և գրաղեցնում են մեծ մակերեսներ:

Պահուստային արևային կայանները (նկ. 3) օգտագործվում են այն դեպքում, երբ կիրառվում է կենտրոնական էլեկտրական սնուցում, սակայն վերջինս ոչ հուսալի է: Նման կայանները միջին հզորության են, կիրառվում են կենցաղում, առանձնատների և շենքերի լուսավորության, ջրային պոմպակայանների, հովացման սարքավորումների, լուսատախտակների սնուցման համար:



Նկ. 2. Էլեկտրական ցանցի հետ միասին աշխատող արևային կայան. 1 - արևային մարտկոց, 2- փոխակերպիչ, 3- կենտրոնական էլեկտրական ցանց, 4-բեռ



Նկ. 3. Պահուստային արևային կայան. 1 - արևային մարտկոց, 2- փոխակերպիչ, 3- կուտակիչ, 4- կենտրոնական էլեկտրական ցանց, 5 -բեռ

Բնապահպանական տեսանկյունից արևային կայանների շահագործումը խնդիրներ չի առաջացնում: Շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցություններ կարող է թողնել բուն ԱԷ-ների արտադրությունը, ինչպես նաև համալրող հանգույցների արտադրությունը և շահագործումն ու հետագա օգտահանումը:

Ներկայումս աշխարհի բազմաթիվ երկրներում տեղակայվել և շահագործվում են արևային կայաններ, որոնց հզորությունները տատանվում են մի քանի հարյուր կՎտ-ից մինչև տասնյակ ՄՎտ:

Ժամանակակից խոշորագույն արևային կայանը ունի 856.81 ՄՎտ դրվածքային հզորություն և տեղակայված է Հնդկաստանի Gujarat նահանգում (նկ. 4):



*Նկ. 4. Արևային կայան Հնդկաստանի Gujarat նահանգում*

Համաձայն GTM RESEARCH վերլուծական ընկերության տվյալների համաշխարհային շուկայում արևային կայանների ընդհանուր տեղակայման հզորությունը 2013 թ-ի վերջին կազմում էր 139 ԳՎտ, որը բավարարում է էլեկտրաէներգիայի համաշխարհային պահանջարկի մոտ 1%-ը: Կանխատեսումների համաձայն այդ ցուցանիշը կկրկնապատվի 2018թ-ին, իսկ 2050 թ-ին սպասվում է, որ արևային կայաններով կարտադրվի էլեկտրաէներգիայի համաշխարհային պահանջարկի մոտ 16%-ը:

Ադ. 1-ում ներկայացված են արևային էներգետիկայի ոլորտում առաջավոր երկրներում արևային կայանների միայն 2013 թ-ին տեղակայված և ընդհանուր հզորությունները:

Արևային կայանների 2013 թ-ին տեղակայված և ընդհանուր հզորությունները

2013 թ-ին տեղակայված հզորությունները, ԳՎտ		
1.	 China	11,800
2.	 Japan	6,900
3.	 United States	4,800
4.	 Germany	3,300
5.	 UK	1,546
6.	 Italy	1,448
7.	 India	1,115
8.	 Romania	1,100
9.	 Greece	1,040
10.	 Australia	848

Ընդհանուր հզորությունները, ԳՎտ		
1.	 Germany	35,715
2.	 China	18,600
3.	 Italy	17,928
4.	 Japan	13,600
5.	 United States	12,022
6.	 Spain	5,340
7.	 France	4,673
8.	 UK	3,375
9.	 Australia	3,250
10.	 Belgium	2,983

Արևային ճառագայթային էներգիայի ռեսուրսներով Հայաստանը բավականին հարուստ է. միջին հաշվով հորիզոնական մակերևույթին ընկնող գումարային (ուղիղ և ցրված) ճառագայթման հոսքի տարեկան մեծությունը միջին ամպամածության պայմաններում կազմում է 1720 կՎտժ/մ<sup>2</sup>: Երևանում այդ ցուցանիշը հավասար է 1672 կՎտժ/մ<sup>2</sup>:

Աղ. 2-ում բերված է հուլիս ամսին Երևանում, անամպ երկնքի պայմաններում, լուսային օրվա ընթացքում միավոր հորիզոնական մակերևույթին ընկնող ճառագայթման հոսքի ինտենսիվության ժամային արժեքները:

Աղյուսակ 2.

*Ճառագայթման հոսքերի խտությունը հուլիս ամսին Երևանում*

Ճառագայթում	Միավորը	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Ուղիղ	կՎտ/մ <sup>2</sup>	0.0	0.06	0.20	0.36	0.53	0.68	0.78
	%	0.0	46.1	70.0	75.0	79.1	81.9	83.0
Ցրված	կՎտ/մ <sup>2</sup>	0.02	0.07	0.09	0.12	0.14	0.15	0.16
	%	100.0	53.9	30.0	25.0	20.9	18.1	17.0

Ճառագայթում	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Ուղիղ	0.84	0.84	0.78	0.68	0.53	0.36	0.20	0.06
	83.2	83.2	83.0	81.9	79.1	75.0	70.0	46.1
Ցրված	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.12	0.09	0.07
	16.8	16.8	17.0	18.1	20.9	25.0	30.0	53.9

Համաձայն աղ. 2-ում բերված տվյալների, Երևանում ուղիղ ճառագայթման օրական հոսքը կազմում է 6,90 կՎտ/մ<sup>2</sup> կամ գումարային ճառագայթման 79.1%-ը: Ցրված ճառագայթման համար այդ արժեքները համապատասխանաբար կազմում են 1,82 կՎտ/մ<sup>2</sup> և 29.1%: Աղյուսակի տվյալներից հետևում է նաև, որ լուսավոր օրվա ընթացքում ուղիղ ճառագայթման մասնաբաժինն աճում է մինչև արեգակնային կեսօր, հասնելով 83%-ի, այնուհետև նվազում՝ մինչև շուրջ 46%: Օրվա ընթացքում ճառագայթային հոսքի խտության փոփոխությունն արեգակնային կեսօրի նկատմամբ կրում է սիմետրիկ բնույթ:

Արևային էներգիայի ընդունման տեսակետից Հայաստանի տարածքը չի կարելի դիտարկել որպես համասեռ տարածք. մակերևույթ հասած էներգիայի տարբերությունը հանրապետության տարբեր տարածքներում տատանվում է ամառային ամիսներին մինչև 20%, իսկ ձմեռային ամիսներին՝ մինչև 50%:

Աղ. 3-ում բերված են արևափայլի տևողության բազմամյա դիտարկումների տվյալները հանրապետության մի շարք դիտակետերում:

Արևափայլի տևողությունը երկար է լինում հիմնականում հարթ տարածքներում, որտեղ հորիզոնը փակված չէ լեռներով: Այդ

տեսակետից աչքի է ընկնում Սևանի ավազանը, որտեղ անամպ օրերի տարեկան թիվը միջին հաշվով կազմում է 330 օր:

Աղյուսակ 3

*Արևափայլի տևողության տվյալները*

Դիտակետ	Արևափայլի տևողություն		Միջին օրեկան տևողությունը, ժամ	Լրիվ ամպամած օրերի թիվը
	Ժամ/տարի	% /տարի		
Մարտունի	2743	31.3	7.9	18
Սևանա լիճ	2682	30.6	7.7	18
Երևան	2651	30.3	8.1	40
Կոչքեկ	2565	29.3	7.8	39
Գյումրի	2549	29.1	7.7	38
Մեղրի	2423	27.7	7.1	39
Դիլիջան	2072	23.7	6.4	45
Տաշիր	2056	23.5	6.4	50
Միջին	2465	28.2	7.4	35

Այսպիսով, ելնելով արևային ճառագայթային էներգիայի ռեսուրսներից, ակնհայտ է, որ արևային էներգետիկան մեր հանրապետությունում կարող է ունենալ մեծ հեռանկար:

Հայաստանում արևային կայանները կարելի է լուսավորության, լուսատախտակների, զանազան օդերևույթաբանական, չափիչ և հեռուստավերահաղորդիչ կայանների էլեկտրասնուցման համար: Մասնավորապես, մեր հանրապետությունում մինչև 100 *Վտ* հզորությամբ փոքր արևային կայանները (մոդուլ, լիցքավորող սարք, կուտակիչ) լայնորեն կիրառվում են մթնոլորտի վրա ակուստիկական ալիքների ազդեցության սկզբունքով գործող հակակարկտային կայանքների ղեկավարման համակարգի էլեկտրասնուցման համար: Քանի որ այս կայանքները տեղակայվում են դաշտերում, այգիներում և հեռու են կենտրոնական էլեկտրական սնուցման ցանցերից, ապա արևային կայանների միջոցով դրանց ավտոնոմ սնուցումը չունի այլընտրանք:

2007 թ-ից “Բարվա” ինովացիոն կենտրոնի կողմից Հայաստանի և Լեռնային Ղարաբաղի հանրապետություններում գործարկվել են ավելի քան 400 միավոր ավտոնոմ արևային սնուցմամբ հակակարկտային կայանքներ (նկ. 5):



*Նկ. 5. Ավտոնոմ արևային սնուցմամբ հակակարկտային կայանքներ*

Հայաստանի համար հատկապես հեռանկարային են արևային պոմպային ջրհան կայանքները: Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ մեծ թվով ֆերմերային տնտեսությունների և արոտավայրերի համար անհրաժեշտ ջրամատակարարումը ցանկալի և նպատակահարմար է իրականացնել խորքային ջրհորներից, որտեղից ջրի դուրս քաշումը տեխնիկապես կարելի է իրականացնել միայն հաստատուն կամ փոփոխական հոսանքի պոմպերի օգնությամբ: Մակայն վերը նշված տնտեսությունների մի մասը (մոտ 30%) գտնվում են կենտրոնական էլեկտրական սնուցման ցանցերից շատ հեռու, և ինչպես տեխնիկական, այնպես էլ տնտեսական տեսակետից արդյունավետ չէ դրանցից օգտվելը:

Հայաստանում ամենախոշոր (4.2 կՎտ) արևային պոմպային ջրհան կայանքը 2006 թ.-ին մշակվել և տեղակայվել է “Վիասֆեր Տեխնոպարկ” ՓԲԸ-ի տարածքում (նկ. 6): Այն նախատեսված է ընկերության պարտեզի ոռոգման համար: Կայանի արևային տվիչներով արևի դիրքը որոշող համակարգը և միառանցք պտտող սարքակազմը մշակվել և պատրաստվել են ընկերության մասնագետների կողմից:





*Նկ. 4.15. Արևային պոմպային ջրհան կայանք “Վիասֆեր Տեխնոպարկ” ՓԲԸ-ի տարածքում*

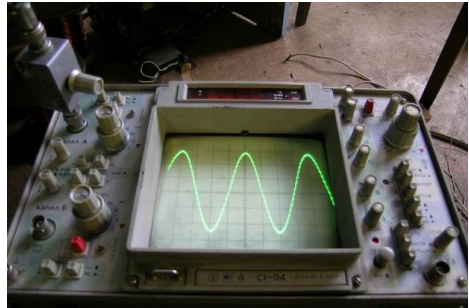
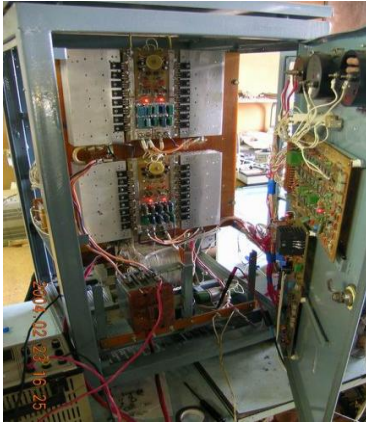
2012 թ-ին 1.7 կՎտ հզորությամբ արևի էներգիայով աշխատող ջրային պոմպ տեղակայվել է Էջմիածնից ոչ հեռու, գյուղական համայնքում [126]:

Հայաստանի Հանրապետությունում արտասահմանյան արտադրության ԱԷ-ների և/կամ մարտկոցների հիման վրա վերջին տասնամյակում կառուցվել են մոտ տասը միջին (3...10 կՎտ) հզորության արևային կայաններ:

2004 թ.-ի գարնանը Հայաստանի Ամերիկյան Համալսարանի տանիքում համալսարանի մասնագետների կողմից տեղակայվել է 5.0 կՎտ հզորությամբ արևային անշարժ կայան (նկ. 4.8), որը նախատեսված է համալսարանի փոքր դահլիճի ջեռուցման և հովացման սարքակազմի ավտոնոմ էլեկտրասնուցման համար: Կայանը բաղկացած է 72 արևային մոդուլներից, յուրաքանչյուրը մոտ 0,75մ<sup>2</sup> մակերեսով (ընդհանուրը՝ մոտ 50մ<sup>2</sup>): Կայանի եռաֆազ լարման հզոր DC-AC ինվերտորը (նկ. 4.9) հայրենական արտադրության է և ամբողջովին մշակվել ու պատրաստվել է “Տրանզիստոր Պլյուս” ՍՊԸ-ի մասնագետների կողմից:



*Նկ. 8. Արևային կայան Հայաստանի Ամերիկյան Համալսարանի տանիքին*



*Նկ. 9. DC-AC ինվերտորի և նրա էլքային ազդանշանի ընդհանուր տեսքը*

Հայաստանի Հանրապետությունում միակ երկառանցք արևին հետևման սկզբունքով աշխատող 5 կՎտ հզորությամբ արևային կայանը 2011 թ-ին տեղակայվել է Թալին քաղաքում, “Բարվա” ինովացիոն կենտրոնի տարածքում և նախատեսված է կենտրոնի փորձարարական համակարգերի (հակակարկտային կայան, անձրևաբեր համակարգ, գազագեներատոր) ավտոնոմ սնուցումը ապահովելու համար (նկ. 10): Կայանը համալրված է արևին հետևման սովիչներից ստացվող ազդանշաններով կառավարվող երկառանցք պտտման սարքակազմով և փոփոխական լարման SG 5KSL-TV մակնիշի փոխակերպիչով: Փոխակերպիչում ինտեգրված է լարման փոփոխմամբ խտտորման և դիտարկման ալգորիթմով գործող ԱՀԿ կարգավորիչ: Արևին հետևման

տվիչները պատրաստված են ֆոտոտրանզիստորային կամրջակի հիման վրա [143]:



*Նկ. 10. “Բարվա” ինովացիոն կենտրոնի արևային կայան*

2010 թ-ին Orange-Armenia ընկերությունը ֆրանսիական Tenesol կազմակերպության հետ համատեղ Սյունիքի մարզի Լիճք գյուղում տեղակայել և շահագործում է Հայաստանում շարժական կապի առաջին արևային կայանը (նկ. 11):



*Նկ. 11. Շարժական կապի արևային կայան Սյունիքի մարզում*

Իր հզորությամբ ամենամեծ արևային կայանը տեղակայվել է 2014 թ-ի ամռանը Գյումրիում “Հայկական Կարիտասի բազմակի հաշմանդամություն ունեցող անձանց ցերեկային խնամքի կենտրոն” շինության տանիքին (նկ. 12): Կայանի դրվածքային հզորությունը կազմում է 95 կՎտ: Այն կազմված է 600 մ<sup>2</sup> ընդհանուր մակերեսով 381 միավոր արևային մոդուլներից, որոնք 6 ինվերտորների միջոցով սինքրոնիզացված միացվում են ընդհանուր սնուցման էլեկտրական ցանցին:



*Նկ. 12. Արևային կայան Գյումրիում*

Ելնելով մի շարք երկրներում կատարված աշխատանքների արդյունքներից և հաշվի առնելով մեր հանրապետության էներգետիկական սուղ ռեսուրսները և եղանակային բարենպաստ պայմանները, կարելի է փաստել, որ առկա արևային կայանները դեռևս շատ քիչ են, և չեն կարող համարվել լուրջ ներդրում հանրապետության էներգետիկ համակարգում:

***Կազմեց՝ Կարեն Այվազյանը***