

Հ.Ս. Ղազարյան, Հ.Ս. Ղազարյան

ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՅԱՆՆԵՐԻ ՀՐԴԵՀԱՇԻՋՄԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հողվածում ներկայացված են էլեկտրական էներգիայի այլընտրանքային աղբյուր հանդիսացող արևային էլեկտրակայանների նկարագիրը, հիմնական տեսակներն, ինչպես նաև այդ համակարգերում հրդեհի առաջացման դեպքում հրդեհաշիջման կազմակերպման և իրականացման առանձնահատկությունները՝ կապված դրանց բնորոշ վրանգների և վրանգավոր գործոնների հետ:

Առանցքային բաներ. այլընտրանքային էներգիայի աղբյուր, արևային էլեկտրակայան, արևային վահանակ, հրդեհաշիջման առանձնահատկություն, վրանգավոր գործոն և վրանգ:

Մարդկային գիտական միտքը մշտապես «փնտրել է» էներգիայի ստացման այլընտրանքային աղբյուրներ՝ կախվածություն չունենալ էներգետիկ այլ ռեսուրսներից և մշտապես ցանկացել, որ արևի անսահման էներգիան «աշխատի» իր օգտին: Արևային էլեկտրակայանների արագ տարածման հիմնական պատճառներից կարելի է նշել ֆինանսական և բնապահպանական գործոնները, քանի որ դրանց տեղակայումն ու շահագործումը ֆինանսական և բնապահպանական առումով առավել շահավետ է տարբեր արտադրական գործընթացներ իրականացնող էլեկտրաէներգիա սպառողների, ինչպես նաև անհատների համար: Արևային էներգիան ներկայումս հանդիսանում է այլընտրանքային էներգիայի զարգացման հիմնական ուղղություններից մեկը: Բնապահպանական առումով, այն հանդիսանում է «մաքուր» էներգիայի աղբյուր [1]:

Այլընտրանքային էներգիայի աղբյուր հանդիսացող արևային էներգիան վերականգնվող էներգիայի կարևոր աղբյուր է, և դրա հետ կապված տարբեր ժամանակակից տեխնոլոգիաների միջոցով այն վեր է ածվում էլեկտրական էներգիայի: Ընդհանրապես, արևային էներգիան կարելի է բնութագրել որպես ակտիվ կամ պասսիվ էներգիայի աղբյուր՝ կախված նրանից, թե ինչպես են դրանք վերցնում և տարածում արևային էներգիան կամ այն փոխարկում արևային հոսանքի: Ակտիվ արևային տեխնոլոգիաներն էներգիան օգտագործելու համար կիրառում են լուսազավանային համակարգեր, կենտրոնացված արևային էներգիա և արևային ջրատաքացուցիչներ, իսկ պասսիվ արևային տեխնոլոգիաները ներառում են շինության կառուցման ժամանակ համապատասխան ջերմային զանգված կամ լուսացիր հատկություններ ունեցող նյութերի ընտրությունը և բնական օդափոխություն ապահովող տարածքների նախագծումը:

Բազմաթիվ հետազոտությունների արդյունքում կարելի է ասել, որ Երկիր մոլորակի էներգետիկ կարիքների մեծ մասը հնարավոր է ապահովել արևային էներգիայի շնորհիվ [2]:

Ուսումնասիրելով վերջին տասնամյակում առավել լայն կիրառություն գտած արևային էներգիան էլեկտրական հոսանքի վերածող արևային էլեկտրակայանների կառուցվածքային տարրերը, դրանց հիմնական տեսակներն ու առանձնահատկություններն, ինչպես նաև հաշվի առնելով դրանց զարգացման և տարածման միտումները, կարելի է եզրակացնել, որ դրանց առկայությունը տարբեր գործառնական նշանակության շենքերում և շինություններում ծագած

հրդեհների հրդեհաշիջման կազմակերպման և իրականացման ժամանակ կարող են առաջացնել առաջնային և երկրորդային վտանգներ:

Այդ պատճառով անհրաժեշտ է առավել մեծ ուշադրության դարձնել այլընտրանքային էներգիայի աղբյուր հանդիսացող արևային էլեկտրակայանների կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրմանն ու դրանց հետ կապված վտանգների բացահայտմանը:

Ընդհանուր առմամբ, արևային էլեկտրակայանը կարելի է ասել արևի ճառագայթման էներգիան էլեկտրական էներգիայի փոխակերպման համակարգ է, այդ փոխակերպման եղանակները տարբեր են և կախված են էլեկտրակայանի կառուցվածքից:

Ներկայումս տարբեր գործառնական շինություններում կամ այլ տարածքներում տեղակայվում են արևային էլեկտրակայանների հետևյալ տեսակները՝

- ✓ ցանցային,
- ✓ ոչ ցանցային,
- ✓ հիբրիդային:

Ցանցային արևային էլեկտրակայանները թույլ են տալիս միացված մնալ ընդհանուր էլեկտրացանցին՝ ինչը նշանակում է, որ ցանցային տեղակայված համակարգն ընդհանուր էլեկտրական ցանցի հետ միասին ապահովում է մշտական էներգիա՝ հասանելի դարձնելով այն գիշերային ժամերին: Սակայն էլեկտրական հոսանքի անջատումների ժամանակ նման համակարգերը կարող են վտանգի ենթարկվել և նույնիսկ պարբերաբար կրկնվող միացումների ու անջատումների արդյունքում շարքից դուրս գալ:

Ոչ ցանցային արևային էլեկտրակայաններն աշխատում են հատուկ մարտկոցներով, որոնց շնորհիվ հնարավոր է կուտակել էներգիայի ավելցուկը և օգտագործել այն ժամերին, երբ վահանակները էներգիա չեն արտադրում: Այս տարբերակը թույլ է տալիս զերծ մնալ հովհարային անջատումներից, քանի որ, ի տարբերություն ցանցային վահանակների, ոչ ցանցային վահանակներն ընդհանուր էլեկտրական ցանցից մշտական կախման մեջ չեն:

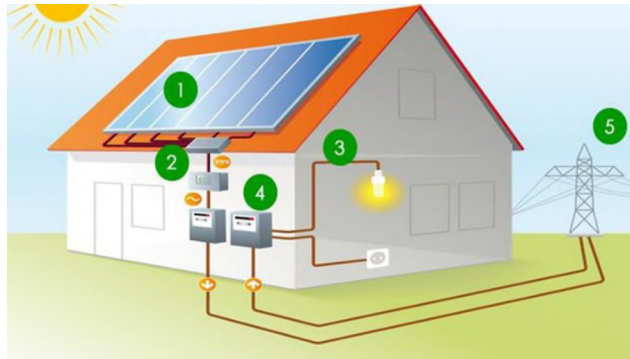
Հիբրիդային արևային էլեկտրակայանները ներառում են երկու նախորդ տեսակների դրական կողմերը: Նման համակարգի օգնությամբ հնարավոր է անհրաժեշտության դեպքում կուտակել արևային էներգիան, վաճառել այն ընդհանուր էլեկտրական ցանցին կամ օգտագործել ընդհանուր ցանցից եկող էլեկտրաէներգիան:

Արևային էլեկտրակայանների վերը նշված տեսակներից տարբեր պատճառներով առավել մեծ տարածում են ստացել ցանցային արևային էլեկտրակայանների համակարգերը՝ այդ պատճառով անհրաժեշտություն է առաջացել առավել մեծ ուշադրություն դարձնել դրանց կառուցվածքային տարրերի ուսումնասիրմանն ու բնորոշ վտանգներին և վտանգավոր գործոններին:

Ցանցային արևային էլեկտրակայանի հիմնական բաղկացուցիչ մասերն են՝ արևային վահանակները (1), ցանցային ինվերտորը (փոխակերպիչ), մալուխները, հաստատուն ու փոփոխական հոսանքի կցորդիչները և պաշտպանական համակարգերը (2), էլեկտրաէներգիայի սպառիչները (3), էլեկտրաէներգիայի հաշվիչը (4) և էլեկտրաէներգիայի ընդհանուր ցանցը (5):

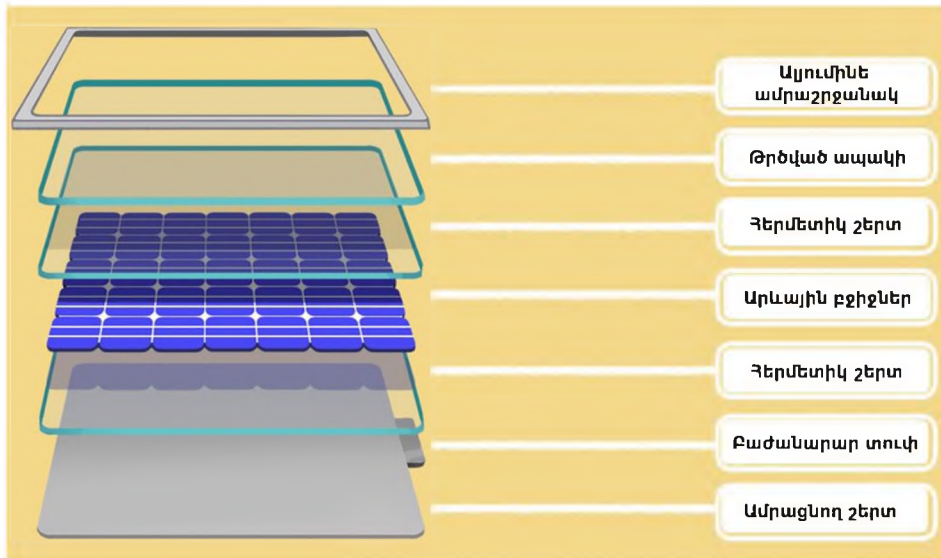
Արևային վահանակները ծառայում են արևային էներգիան կուտակելու և էլեկտրական հոսանք ստեղծելու համար: Արևային վահանակի աշխատանքի ընդհանուր սկզբունքը հիմնված է ֆոտոէլեկտրական էֆեկտի վրա, որն առաջանում է, երբ արևի լույսը «հարվածում է»

սիլիկոնային շերտին: Այդ ժամանակ արևի լույսը փոխազդում է սիլիցիումի հետ, ազատվում են էլեկտրոններ, որոնք այնուհետև շարժվում են հաղորդիչների երկայնքով և ձևավորում էլեկտրական հոսանք [3]:



Նկ. 1. Ցանցային արևային էլեկտրակայանի համակարգի սխեմատիկ պատկեր

Ստանդարտ արևային վահանակը բաղկացած է սիլիցիումային տարրերի շերտից, մետաղական ամրաշրջանակից, ապակե պատյանից, ինչպես նաև բազմաթիվ լարերից, որոնք թույլ են տալիս ներթափանցել սիլիկոնային բջիջներ:

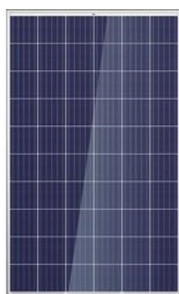


Նկ. 2. Արևային վահանակի շերտերի կազմությունը

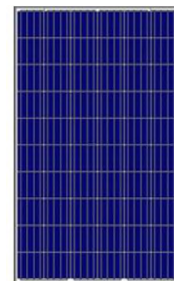
Արևային վահանակներն, ըստ կառուցվածքի լինում են միաբյուրեղային (նկ. 3ա), բազմաբյուրեղային (նկ. 3բ) և թաղանթային (նկ. 3գ):



Նկ. 3ա Միաբյուրեղային



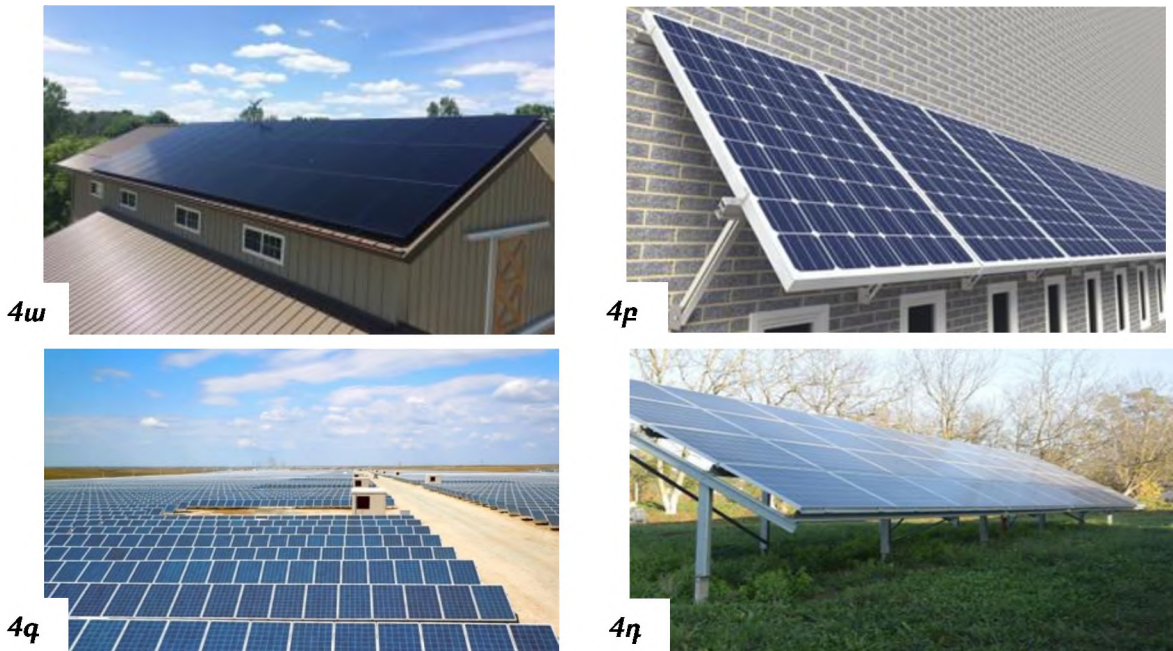
Նկ. 3բ Բազմաբյուրեղային



Նկ. 3գ Թաղանթային

Արևային էլեկտրակայանի վահանակները հիմնականում տեղակայվում են հետևյալ հատվածներում՝

- ✓ շինության տանիքին (նկ. 4ա),
- ✓ շինության կողային պատերին (նկ. 4բ),
- ✓ շինությունից հեռու բաց տարածքում (նկ. 4գ),
- ✓ շինության հարակից տարածքում (նկ. 4դ):



Նկ. 4. Արևային էլեկտրակայանի վահանակները

Անհրաժեշտ է հիշել, որ հրդեհաշիջման կամ այլ փրկարարական աշխատանքների իրականացման ժամանակ արևային վահանակները կարող են վտանգի ենթարկել հրշեջ-փրկարարներին, քանի որ դրանցում առկա է բարձր լարման էլեկտրական հոսանք: [4].

Արևային էլեկտրակայանի համակարգը պետք է ունենա մեկ կամ մի քանի էլեկտրական հոսանքի ինվերտոր (փոխակերպիչ)՝ կախված էլեկտրակայանի պահանջվող հզորությունից, որոնք հատուկ արևային մալուխների միջոցով միացվում են էլեկտրական վահանակներին (նկ. 5):



Նկ. 5. էլեկտրական հոսանքի ինվերտոր

Արևային էլեկտրակայանի ինվերտորը նախատեսված է վահանակներից եկող հաստատուն հոսանքը փոփոխական հոսանքի փոխակերպման, էլեկտրական հոսանքի լարման տատանումների կայունացման և ինքնավար ու անխափան սնուցման ապահովման համար:

Կարելի է ասել, որ այն շինություններում, որտեղ կան տեղադրված արևային վահանակներ, հրդեհի մարման աշխատանքներն առավել բարդ են, քանի որ դրանք ավելացնում են

վտանգավոր գործոնների քանակը: Տարեցտարի արևային վահանակները պատրաստում են ավելի ամուր ու դիմացկուն նյութերից, ինչն էլ բարդացնում է հրշեջ-փրկարարների աշխատանքը և պահանջում է հրդեհաշիջման մարտավարության նոր մոտեցումներ: Բացի այդ, քանի որ արևային վահանակների ավելի նոր մոդելները հաճախ ունենում են հարթ և գրեթե աննկատ դիզայն, հրշեջ-փրկարարները հետախուզություն իրականացնելիս ավելի շատ ժամանակ են ծախսում դրանց հայտնաբերման համար:

Արևային վահանակների մեծ մասը նախագծված է այնպիսի ձևով, որ տեղադրելուց հետո կարողանան տարիներով դիմակայեն կարկուտին և ուժեղ քամիներին: Նույնիսկ երբ արևային վահանակները չոր են, արտաքին մակերեսին գոյացած փոշեծածկույթի պատճառով դրանք կարող են սայթաքուն և վտանգավոր լինել:

Մեկ այլ խնդիր է առաջանում, երբ արևային վահանակներն ուղղակիորեն ներկառուցված չեն տանիքին և տանիքի ու արևային վահանակների միջև մնում է որոշակի տարածություն: Արևային էլեկտրակայանի հոսանքազրկումը ևս մեկ կարևոր խնդիր է, որին կարող են բախվել հրշեջ-փրկարարները:

Արևային էլեկտրակայանների վահանակների վտանգավոր գործոնները՝

- ✓ կարող են արտադրել մինչև 1000 վոլտ հաստատուն հոսանք,
- ✓ կարճ միացման արդյունքում առաջանում է բավականին հզոր բոց, որը կարող է այրման պատճառ հանդիսանալ,
- ✓ բաղկացած են սիլիցիումի հումքից պատրաստված վահանակներից, էլեկտրալարերներից, ինվերտորից, մարտկոցներից, հաշվիչից և խնդիրը կարող է առաջանալ այս բաղադրիչներից որևէ մեկում:

Արևային էլեկտրակայաններում հրդեհների առաջացման պատճառները՝

- ✓ կարճ միացումները,
- ✓ կայծակի հարվածը,
- ✓ արևային վահանակների, մարտկոցների, ինվերտորների, ապահովիչների և մալուխների ամրացման հատվածում հրդեհատեխնիկական արտադրանքի տեղակայումը,
- ✓ արևային վահանակի և տանիքի միջև ընկած հատվածում հավաքված տերևների և այլ այրվող նյութերի առկայությունը (կարող են հանդիսանալ այրվող վառելիքի աղբյուր),
- ✓ տեղադրվող արևային վահանակների, մարտկոցների, արևային ինվերտորների, մալուխների, ապահովիչների և այլ սարքավորումների ցածր որակը և սխալ միացումները,
- ✓ արևային վահանակների տանիքին և իրար ամրացման համար կիրառվող դյուրահալ և այրունակ նյութերը,
- ✓ ապահովիչի և մալուխի հատույթի ծանրաբեռնվածության ու պաշտպանիչ շերտի, դրանց ամրացման համար նախատեսված ժապավենների և այլ նյութերի սխալ ընտրությունն ու հաշվարկը:

Արևային վահանակի հրդեհի դեպքում հրշեջ-փրկարարների և արևային վահանակների անվտանգությունն ապահովելու համար անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ գործողությունները՝

- ✓ գտնել էներգիայի կուտակման համակարգերը՝ արևային վահանակների հրդեհի դեպքում հրշեջ-փրկարարները պետք է շրջեն շենքի ողջ տարածքում (360°)՝ փնտրելու արևային վահանակներ կամ էներգիայի կուտակման համակարգեր,

- ✓ անջատել ամբողջ համակարգը՝ բնակելի տան էլեկտրաէներգիան անջատվում է միայն հիմնական անջատիչն էլեկտրական ցանցից անջատելուց և հաստատուն ու փոփոխական հոսանքն արևային վահանակից և պահեստարանից անջատելուց հետո,
- ✓ դադարեցնել կրակն անվտանգ հեռավորությունից:

Կարևոր է հիշել, որ ցանցի միայն հիմնական անջատիչի անջատումով շինության պահուստային մարտկոցում դեռևս պահպանվում է էլեկտրական հոսանք: Կարևոր է անջատել բնակելի տան բոլոր համակարգերը՝ ներսում գտնվող հրշեջ-փրկարարներին էլեկտրահարուսից խուսափելու համար:

Շինարարական նորմերը պահանջում են ցուցանակ տեղադրել տնից դուրս՝ արևային կամ մարտկոցային համակարգի գտնվելու և այն անջատելու համակարգի վայրի մասին: Այն դեպքում, երբ էներգիայի կուտակման համակարգերը վնասվել են հրդեհից և անհրաժեշտություն կա, որպեսզի հրշեջ-փրկարարները մոտենան դրանց, պետք է զգուշանալ դրանց այրման ջերմային ազդեցությունից:

Կարևոր է, որ հրշեջ-փրկարարները նախ օդափոխեն տարածքը, եթե մարտկոցը գտնվում է փակ տարածքում և (ներսից կամ դրսից) ենթարկվում է 65°C ջերմաստիճանից բարձր ջերմության:

Արևային վահանակներ տեղակայված շինություններում հրդեհաշիջման ժամանակ կիրառվում է նաև օդափոխության մարտավարություն, եթե կարիք կա իրականացնել ուղղահայաց օդափոխություն: Քանի որ արևային վահանակներով արտադրած էլեկտրաէներգիան անցնում է համապատասխան արտադրության պաշտպանիչ շերտով մալուխներով, հրշեջ-փրկարարները պետք է խուսափեն այդ համակարգի որևէ բաղադրիչ կտրելուց, վնասելուց կամ դիպչելուց: Անհրաժեշտ է հիշել, որ համապատասխան արտադրության պաշտպանիչ շերտով մալուխները շատ դեպքերում լինում են քողարկված, այդ իսկ պատճառով հրշեջ-փրկարարներն առաստաղի վրա անցք բացելիս պետք է հաշվի առնեն վտանգի գործոնը:

Տանիքի վրա տեղադրված արևային վահանակների հրդեհի դեպքում հրշեջ-փրկարարները պետք է տեղյակ լինեն, որ արևային վահանակների հետևի մասը պատրաստված է դյուրահալ նյութից և կարող է հեշտությամբ այրվել: Արևային վահանակներում կամ դրանց շրջակայքում բոցի զգալի քանակությունը կարող է ցույց տալ, որ տանիքը նույնպես վառվում է:

Հրշեջ-փրկարարները կարող են անվտանգ մարել կրակը՝ կիրառելով ջրի ուղիղ շիթ՝ առնվազն 6,1 մետր հեռավորությունից կամ ջրային վարագույր՝ 1.6 մետր հեռավորությունից: Արևային վահանակի հրդեհը մարելու համար փոփոխ չի պահանջվում: Բացի այդ, փորձերը ցույց են տվել, որ սովորական ջուրն ամենաօգտակար միջոցն է արևային վահանակների հրդեհները մարելու համար:

Անկախ նրանից, թե այրվող վահանակը տեղադրված է շինության տանիքային կամ կողային հատվածում, հրշեջ-փրկարարները պետք է լինեն համապատասխան հագուստ հանդերձանքով և շնչառական ապարատներով և վահանակին մոտենան կողքի հատվածից, քանի որ վահանակի ամուր մետաղական պատյանը խոչընդոտ կհանդիսանա ջրի հոսքն ուղղելու այրվող շրջանակի վրա:

Արևային վահանակներ և մարտկոցներ տեղադրված բնակելի շինությունում հրդեհը մարելուց հետո հրշեջ-փրկարարները քանդման, բացման և մաքրման գործընթացում պետք է

առավել զգույշ լինեն: Արևային վահանակների և մալուխների հնարավոր վնասների դեպքում, որոնք պաշտպանիչ շերտի միջով կարող են հասնել ինվերտորի վերահսկիչին, անվտանգությունն ապահովելու համար պետք է ստուգվեն մասնագետի կողմից: Քանի դեռ դա չի ավարտվել, հրշեջները չպետք է դիպչեն այդ համակարգի որևէ բաղադրիչին:

Վահանակի հոսանքազրկումից հետո կատարվում է ջրով հովացման և մարման աշխատանքներ: Հրշեջ-փրկարարները պետք է սպասեն, որ մասնագետը գնահատի դրա լիցքավորման աստիճանը և հետո կազմակերպվի դրանց դուրս բերումը տվյալ շինությունից:

Ուսումնասիրելով արևային էլեկտրակայանների համակարգերի վտանգներն ու վտանգավոր գործոնները կարելի է եզրակացնել, որ դրանց կառուցվածքային տարրերի, տարբեր համակարգերի մասին տեղեկատվությունն ու դրանց տեղակայման սխեմատիկ պատկերների իմացությունը թույլ կտա հրդեհաշիջման աշխատանքների կազմակերպման և իրականացման ժամանակ խուսափել դրանց բնորոշ առաջնային և երկրորդային վտանգների և վտանգավոր գործոնների ազդեցությունից՝ բարձրացնելով հրդեհաշիջման աշխատանքների արդյունավետությունն ու անվտանգությունը:

Գրականություն

1. **Харченко Н.В.**, Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 208 с.
2. **Павлов Н.**, Солнечная энергия - энергия будущего // Электроника: наука, технология, бизнес. № 1(123). 2013. СС. 130-137.
3. <https://e-solarpower.ru/stati/iz-chego-sostoyat-solnechnye-batarei/> Դիտում՝ 18.08.2023.
4. <https://www.beny.com/ru/firefighting-solar-panels/>. Դիտում՝ 23.08.2023.

А.С. Казарян, А.С. Казарян

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

В статье представлено описание солнечных электростанций, которые являются альтернативным источником электрической энергии, основные их типы, а также особенности организации и осуществления пожаротушения при возникновении пожара в этих системах, связанные с присущими им свойствами опасности и опасными факторами.

Ключевые слова: *альтернативный источник энергии, солнечная электростанция, солнечная панель, особенность пожаротушения, опасный фактор и опасность.*

H.S. Ghazaryan, H.S. Ghazaryan

FEATURES OF FIREFIGHTING ORGANIZATION OF SOLAR POWER PLANT

The article presents a description of solar power plants, which are an alternative source of electrical energy, the main types, as well as features of the organization and implementation of fire extinguishing in the event of a fire in these systems, associated with their inherent properties. dangers and hazardous factors.

Key words. *alternative energy source, solar power plants, solar panels, firefighting features, hazardous factor and hazard.*

Ղազարյան Հարություն Սամվելի - փ/ծ փոխգնդապետ (ՀՀ ՆԳՆ Փ/Ծ), դասախոս (ՀՀ ՆԳՆ ՃԿՊԱ)

Ղազարյան Հայկ Սամվելի - փ/ծ փոխգնդապետ (ՀՀ ՆԳՆ Փ/Ծ), դասախոս (ՀՀ ՆԳՆ ՃԿՊԱ)

Ներկայացման ամսաթիվը՝ 13.09.2023

Գրախոսման ամսաթիվը՝ 29.09.2023