ՀՏԴ 620.92

Ս.Է. ԱՎԵՏԻՍՈՎ, Ա.Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ա.Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

# ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՖՈՏՈՎՈԼՏԱԻԿ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՎ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԱԼՐԱՂԱՑԻ ԿԱՀԱՎՈՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԱՀԱՐՄԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներկայացված է արևային ֆոտովոլտայիկ համակարգի օգտագործմամբ ալրաղացի աշխատանքի ապահովման նպատակահարմարությունը:

***Առանցքային բառեր.*** ալրաղաց, արևային վահանակների արդյունավետություն, շրջակա միջավայր, կանաչ էներգետիկա:

Հայաստանում ալյուրի արտադրությամբ զբաղվող ձեռնարկությունները հիմնականում օգտագործում են հին ալրաղացներ, որոնք մնացել են դեռ խորհրդային ժամանակաշրջանից: Դրանք ունեն տարբեր խնդիրներ, մասնավորապես՝

- էներգատար են և ոչ էներգաարդյունավետ,
- արտադրողականությունը փոքր է:

ՄԱԿ-ի կայուն զարգացման ծրագրի շրջանակներում պետությունների մեծ մասը, այդ թվում՝ նաև ՀՀ-ն, գլոբալ տաքացման մեղմացման նպատակով խնդիր են դրել կրճատել ջերմոցային գազերի արտանետումները, իսկ դա հնարավոր է հիմնականում գոյություն ունեցող տեխնոլոգիաների էներգաարդյունավետության բարձրացման հաշվին: Այսպես, օրինակ, 2018թ.-ի վերջին $CO_2$ արտանետումների համաշխարհային ցուցանիշը կազմել է 33,5 մլրդ տոննա, իսկ ՀՀ-ում՝ 5,4 մլն տոննա [1]: $CO_2$ արտանետումները հնարավոր է նվազեցնել՝ անցում կատարելով «մաքուր» էներգետիկային, այդ թվում՝ վերականգնվող էներգետիկային:

Արևային ֆոտովոլտայիկ համակարգը վերականգնվող էներգետիկայի զարգացող ճյուղերից մեկն է: Սակայն արևային վահանակների արտադրության հետևանքով առկա են վնասակար նյութերի արտանետումներ շրջակա միջավայր, բայց դրանց քանակությունը շատ անգամ ավելի փոքր է, քան հանածո վառելիքով աշխատող էլեկտրակայանների դեպքում, իսկ շահագործման ընթացքում դրանք մթնոլորտ չեն արտանետում որևէ վնասակար միացություն: Սակայն արևային վահանակների շահագործման ժամկետի (այդ ժամկետը տատանվում է 10-25 տարվա միջակայքում՝ կախված վահանակի տեսակից և արտադրող կազմակերպությունից) ավարտից հետո դրանք հնարավոր է հանձնել վերամշակման: Արևային վահանակների առավելություններից է նաև այն, որ դրանք ավելի փոքր տարածություն են զբաղեցնում, որոշ դեպքերում էլ վահանակները կարելի է տեղադրել շինության տանիքին:

Արևային ճառագայթման հոսքի հզորությունը Երկրի մթնոլորտում կազմում է մոտավորապես 1366 Վտժ/մ$^2$ [2]: Հայաստանն ունի արևային էներգիայի մեծ ներուժ՝ 1 մ$^2$ հորիզոնական մակերևույթի վրա արևային էներգիայի հոսքի միջին տարեկան արժեքը կազմում է 1720 կՎտժ/մ$^2$, իսկ հանրապետության տարածքի մեկ քառորդն օժտված է տարեկան 1850 կՎտժ/մ$^2$ ինտենսիվությամբ արևային էներգիայի պաշարներով [2,3]:

Արևային վահանակները լինում են հետևյալ տեսակների՝

- սիլիցիումային,
- թելուր-կադմիումային,
- գալիումի արսենիդից,
- ինդիումի սելենիդից,
- պոլիմերային,
- օրգանական,
- կոմբինացված, բազմաշերտ:

Զանգվածային արտադրության մեջ գտնվող արևային վահանակներից առավել արդյունավետ են սիլիցիումային վահանակները: Դրանք թողարկվում են երկու տեսակով.

- Միաբյուրեղ: Պատրաստվում են բարակ թիթեղներից, որոնք կտրվում են մոնոլիտ սիլիցիումի բյուրեղից: Սրանք համարվում են լավագույն արևային վահանակները, նրանց օ.գ.գ.-ն կազմում է 17-22%:
- Բազմաբյուրեղ: Դրանց համար հիմք է հանդիսանում սիլիցիումի բրիկետը, որը հալեցվել և տարալցվել է ըստ չափերի: Այսպիսի վահանակներն օժտված են առավել նվազ ցուցանիշներով՝ բոլոր առումներով: Նրանց օ.գ.գ.-ն կազմում է 12-17%:

Սիլիցիումային արևային վահանակների գլխավոր թերությունն այն է, որ դրանք կարող են կլանել սպեկտրի միայն ինֆրակարմիր ճառագայթները, իսկ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները մնում են չօգտագործված: Այնուամենայնիվ, սիլիցիումային վահանակների օգտագործումն ունի առավելություններ, մասնավորապես.

1. աշխատանքի ժամանակ որևէ վնասակար և թունավոր նյութեր չեն արտանետում,
2. նվազեցնում են կախվածությունը էլեկտրական ցանցից,
3. ապահովում են անաղմուկ աշխատանք [4]:

Աշխատանքում Սոլակ համայնքի օրինակով դիտարկվել է արևային վահանակներով կահավորված նոր ալրաղացի օգտագործման նպատակահարմարությունը: Ելնելով Սոլակ համայնքի առանձնահատկություններից և այնտեղ

առկա ցորենի բերքի վիճագրական տվյալներից՝ որոշվել է տեղադրել 15 կգ/ժ արտադրողականությամբ ալրաղաց:

Ուսումնասիրված ալրաղացներից առավել մատչելին Waldner Biotech կազմակերպության կողմից արտադրվող GMSM30 մակնիշի ալրաղացն է, որն ապահովում է պահանջվող արտադրողականությունը: Այդ ալրաղացը պատկերված է նկ.1-ում, իսկ տեխնիկական բնութագրերը տրված են աղյուսակում: Ալրաղացի աշխատանքն ապահովելու համար ընտրվել են գումարային 1,36 կՎտ հզորությամբ չորս միաբյուրեղ արևային վահանակներ և համապատասխան փոխակերպիչ:

*Նկ. 1. Նոր ալրաղացի արտաքին տեսքը*

*Աղյուսակ*

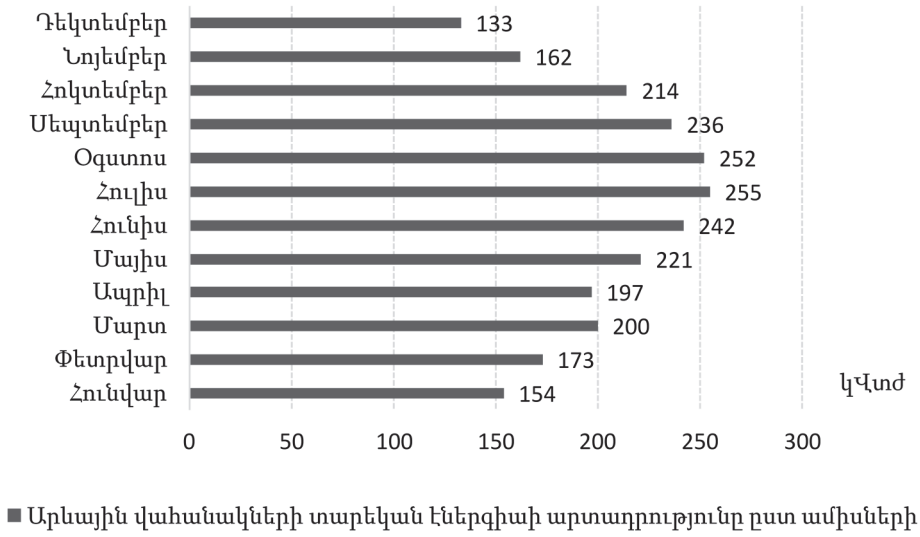
*Ալրաղացի տեխնիկական բնութագրերը*

| Պատյանի փայտանյութը | սոճի |
|---|---|
| Արտադրողականությունը | 15-20 կգ/ժ |
| Աղորիքը | ճենապակի |
| Աղորիքի տրամագիծը | 300 մմ |
| Բունկերի տարողությունը | 15 կգ |
| Հզորությունը | Ալրաղաց: 230 Վ ~ 430 Վ / 0,75 կՎտ<br>Տեսակավորում: 230 Վ ~ 430 Վ / 0,37 կՎտ<br>1,12 կՎտ (50 Հg) |
| Չափերը | 140*145*80 սմ (Բ*Ե*Լ) |
| Քաշը | 150 կգ |
| Անդադար աշխատանքի ժամանակը | 8 ժ և ավել |

Ալրաղացն ունի աշխատանքի երկու ռեժիմ՝ առանց ալյուրի տեսակավորման, որի դեպքում հզորությունը կազմում է 0,75 կՎտ, և ալյուրի տեսակավորմամբ, որի համար անհրաժեշտ է լրացուցիչ 0,37 կՎտ: Հաշվարկներում օգտագործվել է ալյուրի տեսակավորման ռեժիմով աշխատանքը, որի դեպքում ալրաղացի գումարային հզորությունը կազմում է 1,12 կՎտ:

Իրականացվել են հաշվարկներ՝ որոշելու, թե արևային վահանակների միջոցով որքան էներգիա է ստացվում յուրաքանչյուր ամիս, ինչպես նաև՝ թե որքան ժամանակ դրանք կարող են էներգիայով ապահովել և բանեցնել ալրաղացը:

1,36 կՎտ հզորությամբ արևային վահանակների արտադրած էներգիայի քանակությունը յուրաքանչյուր ամսվա համար տրված է նկ. 2-ում [5]: Այդ տվյալները վերաբերում են Հրազդան քաղաքին, որը գտնվում է Սոլակից 10 կմ հեռավորության վրա, և հետևաբար՝ նշված ցուցանիշները խիստ չեն տարբերվում Սոլակի ցուցանիշներից:

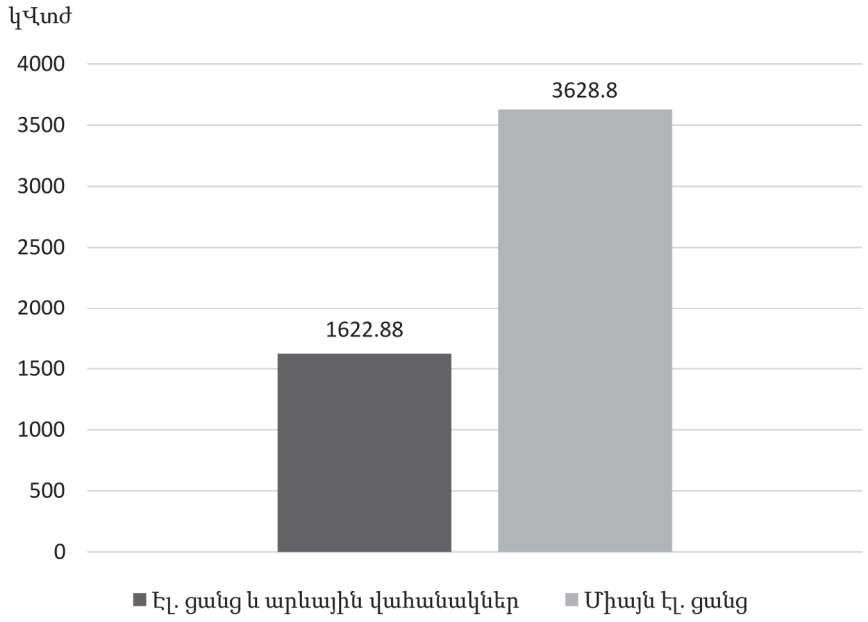



*Նկ.2. Ամսական էներգիայի արտադրությունը Հրազդան քաղաքի համար*

Հաշվարկների համար ընդունվել է, որ ալրաղացը կաշխատի մեկ հերթափոխով օրական 9 ժամ, և նրա էլեկտրամատակարարումը մասամբ կիրականացվի արևային վահանակների միջոցով: 1,36 կՎտ գումարային հզորությամբ արևային վահանակների տարեկան էլեկտրական էներգիայի արտադրությունը կկազմի մոտավորապես 2438,48 կՎտժ: Ստացվում է, որ մեկ տարում արևային վահանակների միջոցով ալրաղացը կարող է աշխատել մոտավորապես 1791 ժամ և աղալ 26865 կգ ցորեն, իսկ էլեկտրական ցանցի միջոցով՝ 1449 ժամ՝ աղալով 21735 կգ ցորեն: Արդյունքում համակցված տարբերակով մեկ տարում հնարա-

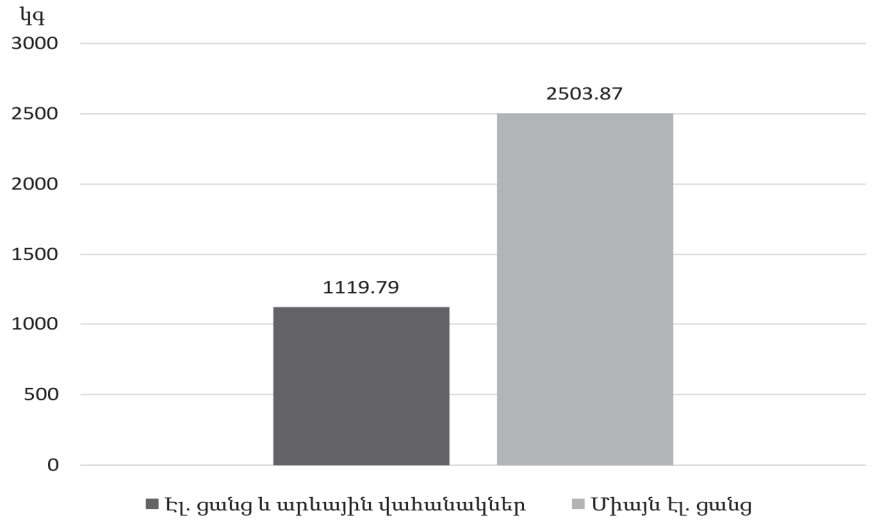
վոր է աղալ 48600 կգ ցորեն: Հաշվարկվել է նաև, թե միայն էլեկտրական ցանցից էներգիայի միջոցով աշխատանքի ապահովման համեմատ որքան էներգիա է տնտեսվում արևային վահանակների օգտագործման դեպքում:

Ալրաղացի տարեկան էլեկտրական սպառման չափը էլեկտրական ցանցից, առանց ֆոտովոլտայիկ կայանի և ֆոտովոլտայիկ համակարգով կահավորման պարագայում, բերված նկ. 3-ում:




*Նկ. 3. Ալրաղացի տարեկան սպառման չափը*

Ստացվում է, որ արևային վահանակների օգտագործումը նվազեցնում է էլեկտրական էներգիայի ծախսը ցանցից 55% - ով: Այստեղից կարելի է անել հետևություն, որ ալրաղացի աշխատանքը դառնում է կիսով չափ անկախ էլեկտրական ցանցից: Ինչպես նաև ստացվում է, որ $CO_2$–ի արտանետումները նույնպես նվազում են 55% - ով: Մասնավորապես, 2018թ.-ին Հայաստանի Հանրապետության կողմից $CO_2$ արտանետումները մթնոլորտ կազմել են 5,4 մլն տոննա, իսկ ընդհանուր արտադրված էլեկտրական էներգիայի չափը՝ $7,8*10^6$ ՄՎտժ: Ունենալով այդ ցուցանիշները՝ հնարավոր է որոշել, թե քանի կգ $CO_2$ է արտանետվում՝ 1 կՎտժ էլեկտրական էներգիա արտադրելու դեպքում: Այդ ցուցանիշը ստանալու համար պետք է գտնել արտանետված $CO_2$-ի քանակության և արտադրված էլեկտրական էներգիայի չափի հարաբերությունը: Արդյունքում՝ ցուցանիշը կկազմի 0,69 կգ, և ունենալով այդ ցուցանիշը՝ կարելի է ստանալ ստորև բերված գրաֆիկական տեսքը (նկ. 4) [6]:




*Նկ.4. $CO_2$ արտանետումների չափը*

**Եզրակացություն.** Կատարված հաշվակները ցույց են տալիս, որ արևային վահանակների օգտագործումն ալրաղացի աշխատանքի ապահովման նպատակով ավելի տնտեսավետ է ոչ միայն էլեկտրական ցանցից կախվածության նվազեցման, այլև բնությանը հասցվող վնասի նվազեցման տեսանկյունից:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ


1. http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/1378539487
2. **Խարազյան Ռ.Ս.** Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ և տեխնոլոգիաներ – Եր.: Ասողիկ, 2012. - 279 էջ:
3. http://www.minenergy.am/page/416?fbclid=IwAR1i0SkJDL-YVK4wf0BuvEeP3ozYJUWNGB7Z93k_Zt583HH31UBBlJLS9CA
4. https://energo.house/sol/kpd-solnechnyh-batarej.html
5. https://solaron.am/calculator/
6. http://energyatlas.iea.org/#!/profile/WORLD/ARM



**С.Э. АВЕТИСОВ, А.А. ГЕВОРГЯН, А.С. АРАКЕЛЯН**


## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОСНАЩЕНИЯ МУКОМОЛЬНОЙ МЕЛЬНИЦЫ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ


Показана эффективность использования солнечной фотоэлектрической системы для осуществления работы мукомольной мельницы.



***Ключевые слова:*** зерновая мельница, эффективность солнечных панелей, эффективность солнечной фотоэлектрической системы, окружающая среда, зеленая энергетика:

**S.E. AVETISOV, A.A. GEVORGYAN, A.S. ARAKELYAN**

## FEASIBILITY OF EQUIPPING A FLOUR MILL WITH A SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEM

The efficiency of using a solar photovoltaic system to implement the operation of a flour mill is shown.

***Keywords:*** flour mill, effectiveness of solar panels, effectiveness of solar photovoltaic system, environment, green energy.

ՀՏԴ 621.472 : 636

**Մ.Վ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Հ.Տ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ**

## ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԱՆԱՍՆԱԿԵՐԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Իրականացվել է ֆոտովոլտային արևային կայանի համակցումը հիդրոպոնիկ եղանակով աճեցվող անասնակերերի արտադրության հետ՝ հաշվի առնելով Հայաստանի Սոլակ համայնքում անասնակերի մեծ պահանջարկը: Ըստ տեխնիկական հնարավորությունների ընտրվել է շարժական հիդրապոնիկ պահուստարան, որի էլեկտրաէներգիայի խնայողության համար առաջարկվում է մոնոբյուրեղային արևային կայանի համակցում: Հաշվարկվել են կայանի ներդրման արդյունքում ստացված էլեկտրաէներգիայի ծավալները: Համապատասխան կայանի հզորության՝ կատարվել է $CO_2$ գազի արտանետումների հաշվարկ: Իրականացվել են ժամանակակից արևային վահանակների տեխնիկական ցուցանիշների գնահատում և օպտիմալ վահանակների ընտրություն:

***Առանցքային բառեր.*** անասնակերերի արտադրություն, անասնաբուծություն, այընտրանքային էներգիա:

**Ներածություն.** Անասնաբուծությունը Հայաստանի Հանրապետությունում գյուղատնտեսության առաջատար ճյուղերից մեկն է: Վերջին մի քանի տարիների ընթացքում երկրի գյուղատնտեսության համախառն արտադրանքի գրեթե 40 %-ը ստացվում է անասնաբուծությունից: Անասնաբուծությունը հիմնական տնտեսական ուղղություն է Սոլակ համայնքում [1]: Անասնաբուծության զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունի անասնակերերի առկայությունը: Հայաստանում անասնակերերը հիմնականում լինում են չորացված տարբերակով, որի պատճառներից է կերերի աճեցման սեզոնային լինելը: Չոր կերերը (նկ.1) պահեստավորման արդյունքում կորցնում են անասունների համար շատ կարևոր սննդարար բաղադրիչներ և վիտամիններ: Այդ իսկ պատճառով ուսումնասիրվել է անասնակերերի արտադրության հիդրոպոնիկ եղանակը, որը հնարավորություն է տալիս ստանալ կանաչ արտադրանք՝ օգտագործելով փակ տարածքներում՝ անկախ եղանակային և սեզոնային պայմաններից (նկ. 2):