

**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 անասնակերների արտադրության հետ՝ հաշվի առնելով Հայաստանի Սոլյակ համայնքում անասնակերի մեծ պահանջարկը: Ըստ տեխնիկական հնարավորությունների ընտրվել է շարժական հիդրոպոնիկ 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<sub>2</sub> գազի արտանետումների հաշվարկ: Իրականացվել են ժամանակակից արևային վահանակների տեխնիկական ցուցանիշների գնահատում և օպտիմալ վահանակների ընտրություն:

**Առանցքային բառեր.** անասնակերների արտադրություն, անասնաբուծություն, այլընտրանքային 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 Սոլյակ համայնքում [1]: Անասնաբուծության զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունի անասնակերների 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 անասնակերների արտադրության հիդրոպոնիկ եղանակը, որը հնարավորություն է տալիս ստանալ կանաչ արտադրանք՝ օգտագործելով փակ տարածքներում՝ անկախ եղանակային և սեզոնային պայմաններից (նկ. 2):



Նկ.1. Չորացված ասանանակերի կապոց



Նկ.2. Հիդրոպոնիկ եղանակով աճեցված անասնակեր

Հիդրոպոնիկ եղանակով անասնակերերի աճեցումն ունի մի շարք առավելություններ: Գլխավոր առավելություններից է կանաչ զանգվածի ստացումը, որն ունի որական առավելություններ չոր զանգվածի համեմատ:

Հիմնական առավելություններն են [2].

- Մեծացնում է անասունների արտադրողականությունը 20-25%-ով:
- Նպաստում է մարսողականությանը, առատ կաթնատվությանը և կշռի ավելանալուն:

• Նպաստում է բնական համադրությամբ վիտամինների և հանքանյութերի պահանջների էականորեն բավարարմանը:

• Նպաստում է ճարպակալման նվազմանը, մարմնի երիտասարդացմանը և կենդանիների արտադրողական երկարակեցության մեծացմանը:

- 1 կգ սերմացուից ստացվում է 7-12 կգ արտադրանք:

Այս եղանակով արտադրանք ստանալու համար անհրաժեշտ է ստեղծել սերմացուի աճեցման անհրաժեշտ պայմաններ: Այդ նպատակով ընտրվել է 12200/2440/2600(մմ) չափսերով փակ տարածք, որը կահավորված է ջերմակայունացման համակարգով, պոմպով և սերմացուի համար նախատեսված բազմահարկ տարածքներով (նկ.3):



Նկ.3. 40HQ փրպի սաքավորումը՝ հիդրոպոնիկ եղանակով անասնակերի արտադրության համար

Այս համակարգի տեխնիկական տվյալներն են՝ 1000 կգ արտադրանք օրական, 4 կՎտ մաքսիմալ էլեկտրաէներգիայի ծախս, 0,3մ<sup>3</sup> ջրի ծախս, 5000 կգ կշիռ և 12200/2440/2600(մմ) չափսեր:

Հաշվի առնելով այս համակարգի էլեկտրաէներգիայի ծախսը, կատարվել է արևային վահանակներով համակարգի նախագծային հաշվարկ: Սարքավորման տանիքի հատվածում 30 մ<sup>3</sup> մակերեսին տեղադրելով մոնոբյուրեղային վահանակներ՝ հնարավորություն է ստեղծվում նվազեցնել էլեկտրաէներգիայի ծախսը և էկոլոգիական տեսանկյունից վտանգավոր CO<sub>2</sub> գազի արտանետումները:

**Տեխնոլոգիական լուծումներ.** Ժամանակակից շուկայի առաջարկում է արևային վահանակների երկու հիմնական տեսակներ՝ սիլիցիումային (մոնոբյուրեղային մոնո-Սի և բազմաբյուրեղային պոլի-Սի): Արևային վահանակների այս երկու տեսակն էլ ունեն իրենց առավելությունները և թերությունները [3]:

Միաբյուրեղ արևային վահանակների տեխնիկական հնարավորություններն են.

- Բարձր արդյունավետություն՝ նյութի բարձր կառուցվածքի շնորհիվ: Նման կառուցվածքով վահանակների արդյունավետությունը 17-ից 22% է:

- Նախագծման ընդհանուր չափերի նվազում՝ մյուս բնութագրերի և էներգիայի սահմանված արժեքը համեմատելու համար: 10 Վտ էներգիա ստանալու համար անհրաժեշտ է ավելի փոքր միաբյուրեղ վահանակ [4]:

Բազմաբյուրեղ արևային վահանակների տեխնիկական հնարավորություններն են.

- Արդյունավետությունը 14-ից 18% է, ինչը մոտավորապես 5%-ով ցածր է միաբյուրեղ վահանակներից:

- Բազմաբյուրեղային արևային վահանակների տեղադրման ժամանակ մակերեսի արդյունավետությունը նույնպես ցածր է, քան մոնոբյուրեղայինի դեպքում: Էներգախնայողության նույն ցուցանիշները ձեռք բերելու համար անհրաժեշտ է օգտագործել մեծ տարածք:

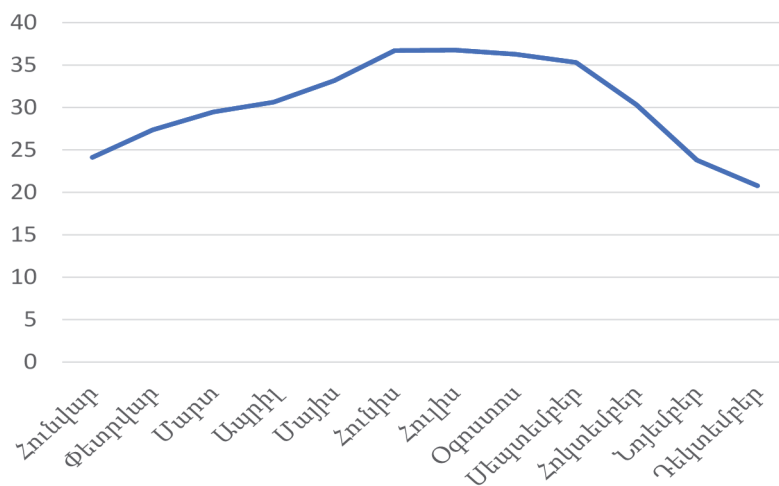
- Կառուցվածքի արտաքին տեսքի հետերոգենությունը: Հատուկ ծածկույթներ օգտագործելիս այս թերությունը դառնում է գրեթե աննշան:

Հաշվի առնելով հիդրոպոնիկ սարքավորման վերին հատվածի մակերեսի փոքր լինելը, նախընտրելի է միաբյուրեղ արևային վահանակների տեղադրումը, ինչը թույլ կտա ստանալ ավելի բարձր հզորությամբ կայան: Ուսումնասիրության արդյունքում առաջնահերթություն տալով միաբյուրեղ արևային վահանակներին՝ ընտրվել են «SOLARON» ընկերության արտադրանքի SLN-72 Mono PERC-380 տեսակի արևային վահանակները: Արևային վահանակն ունի 380 Վտ հզորություն և 1956/992մմ չափսեր: Հաշվարկների արդյունքում հաշվի առնելով Սոլարհամայնքի արևային վահանակների տեղադրման օպտիմալ անկյունը՝ 40 աստիճան [3], հնարավորություն ենք ունենում տեղադրել 18 արևային վահանակ՝ ընդ-

հանուր 6,8 կՎտ հզորությամբ: Օգտվելով «helios-house» առցանց հաշվիչից՝ հաշվարկվել են՝ կայանի արտադրած էլեկտրաէներգիայի օրական միջինացված արժեքները՝ ըստ ամիսների (աղ.): Կայանի տարեկան էլեկտրաքննարկայի ծավալը կկազմի 11094.05 կՎտժ [5]: Արևային կայանի շահագործումը հնարավորություն է տալիս կրճատել սարքավորման ընդհանուր ծախսի 30%-ը: Այս ցուցանիշը կարող է աճել կախված սարքավորման ջերմակայունացման համակարգի աշխատանքային ռեժիմներից:

Աղյուսակ

Օրվա ընթացքում արտադրված էլեկտրաէներգիայի հզորության միջինացված արժեքները ըստ ամիսների



CO<sub>2</sub>-ի արտանետումների կրճատված քանակը հաշվելու համար հաշվարկում է, թե որքան CO<sub>2</sub> կարտանետվեր ավանդական վառելիքով նույն քանակի էլեկտրաէներգիա արտադրելու դեպքում: Եթե ավանդական վառելիքի կիրառման դեպքում 1 կվտ·ժ էլեկտրական էներգիա արտադրելիս արտանետվում է 0,6 կգ·ժ CO<sub>2</sub>, ապա արևային ֆոտովոլտային կայանի միջոցով 11094 կվտ·ժ էլեկտրական էներգիայի արտադրության դեպքում CO<sub>2</sub>-ի արտանետումները կկրճատվեն 6,3 տ-ով (11094 կվտ·ժ x 0,6 կգ·ժ CO<sub>2</sub>= 6656 կգ·ժ CO<sub>2</sub>)

**Եզրակացություն.**

- Հաշվի առնելով Սոլյակ համայնքում անասնապահության կարևորությունը՝ առաջարկվում է համայնքում ներդնել անասնակերերի արտադրության հիդրոպոնիկ եղանակը:
  - Ներկայացվել են հիդրոպոնիկ եղանակով արտադրված անասնակերերի առավելությունները ավանդական կերերի համեմատ:
  - Ընտրվել է հիդրոպոնիկ սարքավորում, որը հնարավորություն է տալիս ամբողջ տարվա ընթացքում ունենալ կանաչ անասնակերեր:

- Հաշվարկվել է ֆոտովոլտային արևային կայանի համակցումը սարքավորման հետ, որը հնարավորություն կտա խնայել էլեկտրական ծախսերի 30%-ով:
- Հաշվարկվել է CO<sub>2</sub>-ի արտանետումների կրճատման քանակը արևային կայանի օգտագործման շնորհիվ:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Անասնաբուծությունը Հայաստանի Հանրապետությունում <http://old.minagro.am>
2. **Ророн V.V.** Hydroponic fodder: merits and demerits, quality and efficacy DOI. - 10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-86-101 .
3. **Խարազյան Ռ.Ս.** Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ և տեխնոլոգիաներ. - Եր.:Աստղիկ, 2012. -279 էջ:
4. Обзор солнечных панелей для систем автономного питания / **К.А. Грабовецкая, Д.М. Жиленко, В.А. Макаренко** и др. // Молодой ученый. — 2016. — № 22.3 (126.3). — С. 29-32. — URL: <https://moluch.ru/archive/126/35096/> (дата обращения: 14.02.2021).
5. On-line калькулятор солнечной, ветровой и тепловой энергии <https://www.helios-house.ru/on-line-kalkulyator.htm>

**Մ.Վ. ՄԱՐՏԻՐՕՍՅԱՆ, Ա.Տ. ԳՐԻԳՐՅԱՆ**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ СКОТОВОДСТВА**

Фотоэлектрическая установка была объединена с производством кормов, выращиваемых на гидропонике, принимая во внимание большой спрос на фураж в Солакской общине Армении. В итоге по техническим возможностям был выбран портативный гидропонный накопитель и для экономии электроэнергии предложена комбинация с монокристаллической солнечной станцией. Рассчитаны объемы электроэнергии, получаемой в результате внедрения станции. Выбросы CO<sub>2</sub> рассчитывались для мощности соответствующей станции. Реализована оценка технических показателей современных солнечных панелей, произведен подбор оптимальных панелей.

**Ключевые слова:** производство кормов, скотоводство, альтернативная энергия.

**M.V. MARTIROSYAN, H.T. GRIGORYAN**

#### **APPLICATION OF ALTERNATIVE ENERGY IN THE FODDER PRODUCTION PROCESS AND CATTLE BREEDING**

A photovoltaic solar station was combined with the production of hydroponically grown fodder, taking into account the great demand for fodder in the Solak community of Armenia. As a result, according to the technical possibilities, a portable hydroponic storage was selected, for the combination of which a monocrystalline solar station is proposed. The volumes of electricity received from the station have been calculated. CO<sub>2</sub> gas emissions have been calculated for the capacity of the solar station. The technical indicators of modern solar panels have been evaluated and the optimal panels have been selected.

**Keywords:** fodder production, cattle breeding, alternative energy.