

**Ր.Ր. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ա.Ր. ՏԱԿՅԱՆ, Մ.Ս. ԿԵԵՅԱՆ, Գ.Ա. ԿԱՐԱՅԱՆ,
Գ.Ի. ԵՆԿԻԲԱՐՅԱՆ**

**МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Рассматриваются принцип измерения светопропускания материалов и используемые в настоящее время измерительные приборы. Разработан простой метод измерения светопропускания с использованием возможностей лабораторного стенда АНИЛ "Solar Lab" SL.305-1. Измерена проницаемость стекла и поликарбоната и проведено сравнение результатов.

Ключевые слова: свет, проницаемость, измерение, солнечная панель.

**R.R. VARDANYAN, A.R. SAHAKYAN, M.S. KEHEYAN, H.A. TARAYAN,
G.I. YENGIBARYAN**

**A METHOD FOR MEASURING THE TRANSMITTANCE OF
TRANSLUCENT MATERIALS**

The principle of measuring light transmittance of materials and currently used measuring apparatus are considered. A simple method for measuring the light transmittance has been developed using the capabilities of the ANEL's "Solar Lab" SL.305-1 laboratory stand. The transmittance of glass and polycarbonate are measured and the results are compared.

Keywords: light, transmittance, measurement, solar panel.

ՀՏԴ 621.382

Ռ.Ր. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ա.Ր. ՏԱԿՅԱՆ

**ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՖՈՏՈԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄՈԴՈՒԼՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԻ ՎՐԱ
ՓՈՇՈՒ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԶԱՓՄԱՆ ՄԵԹՈԴ**

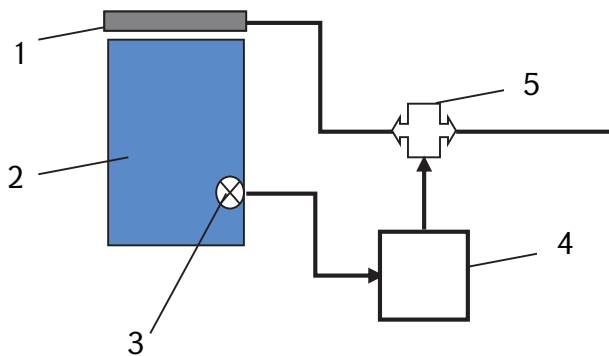
Արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների արդյունավետությունը կախված է կիսահաղորդչային կերպափոխիչների բնութագրերից, ինչպես նաև արտաքին ազդեցություններից, մասնավորապես՝ մոդուլների մակերեսի աղ-տոտվածությունից: Մշակվել է արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլները մաքրող նոր տիպի համակարգ:

Առանցքային բաներ. ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչ, արևային մարտկոց, վահանակ, ֆոտոէլեկտրական մոդուլ, հզորություն, արդյունավետություն:

Ներածություն. Արևային էներգիան էլեկտրականի փոխակերպման նպատակով օգտագործվում են ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչներ: Ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչ մոդուլների բնութագրերից կարևորագույնը արդյունավետությունն է:

տությունն է (ՕԳԳ), որի միջոցով որոշվում է գեներացված էլեկտրական էներգիայի չափը: Ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչների արդյունավետությունը կախված է կիսահաղորդչային արևային մարտկոցների ներքին էլեկտրաֆիզիկական պարամետրերից: Այն խիստ կերպով կախված է նաև արտաքին ազդեցություններից, ինչպիսիք են ապակու մակերեսի աղտոտվածության աստիճանը, որի ազդեցության պատճառով էապես նվազում է կերպափոխիչների արդյունավետությունը: Փոշու մասնիկների և կեղտի կուտակումը ֆոտոէլեկտրական մոդուլների (արևային վահանակների) մակերեսի վրա խիստ բացասաբար է անդրադառնում դրանց արդյունավետության վրա, քանի որ փոշու առկայության դեպքում արևի ճառագայթները չեն ներթափանցում կիսահաղորդչային կերպափոխիչներ [1]: Փոշու և կեղտի առկայությունը կարող է նվազեցնել արևային վահանակների արդյունավետությունը ավելի քան 35% -ով [2]: Այս խնդիրը խիստ կարևորվում է հատկապես չոր և փոշոտ կլիմայական պայմաններ ունեցող երկրների, մասնավորապես՝ Հայաստանի դեպքում: Աշխատանքում հետազոտվել են փոշու ազդեցության հետևանքով Հայաստանում արտադրված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների հզորության և արդյունավետության նվազման մեծությունները: Առաջարկվել է փոշու և աղտոտվածության գնահատման նոր մեթոդ:

Ֆոտոէլեկտրական մոդուլների մակերեսը ջրի միջոցով ավտոմատ մաքրող համակարգի նկարագիրը. Ներկայումս գոյություն ունեն ֆոտոէլեկտրական մոդուլները մաքրող համակարգեր [3-6], որոնց հատուկ են տարբեր տիպի տեխնիկական առավելություններ և թերություններ: Դրանց հիմնական թերությունը բարձր գինն է: Հայաստանում արտադրված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների բնութագրերի վրա փոշու ազդեցության գնահատման նպատակով մշակվել է ջրի միջոցով ավտոմատ մաքրող համակարգ, որի կառուցվածքը պատկերված է նկ. 1 - ում: Այն կազմված է ջրատար խողովակից (1), որի վրայի անցքերի միջոցով ջրի շիթը հավասարաչափ բաշխվում է ֆոտոէլեկտրական մոդուլի մակերեսին: Համակարգի աշխատանքը ավտոմատ կերպով ղեկավարվում է էլեկտրոնային հանգույցի միջոցով (4): Այն, ստանալով ազդանշանը փոշու տվիչից (3) էլեկտրամագնիսական փականի (5) միջոցով, ավտոմատ կերպով բացում կամ փակում է ջրի հոսքը:



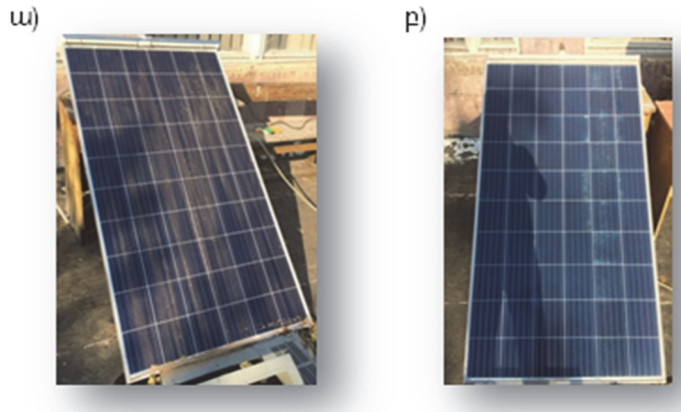
Նկ. 1. Արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների մաքրման համակարգի կառուցվածքը.

1. ջրափար խողովակ, 2. ֆոտոէլեկտրական մոդուլ, 3. փոշու փվիչ,

4. էլեկտրոնային ղեկավարման հանգույց, 5. ջրի էլեկտրամագնիսական փական

Փոշու տվիչը տեղադրված է արևային վահանակի մակերեսից 2 սմ հեռավորության վրա: Տվիչի հիմնական տարրերն են լուսադիոդը և ֆոտոտրանզիստորը: Լուսադիոդը ինֆրակարմիր ճառագայթի աղբյուրն է, իսկ ֆոտոտրանզիստորը՝ ընդունիչ: Փորձնական եղանակով որոշվել է փոշու նվազագույն շեմը, որի արդյունքում տվիչը փոխանցում է ազդանշան էլեկտրոնային ղեկավարման հանգույցին: Փոշին զգալու պահին ղեկավարման բլոկը անմիջապես ընդունում է ազդանշան և միացնում ջրի էլեկտրամագնիսական փականը: Ջրային խողովակի միջոցով, որը տեղակայված է արևային մոդուլի վերին մասում, ջուրը հոսում է արևային մոդուլի մակերեսով:

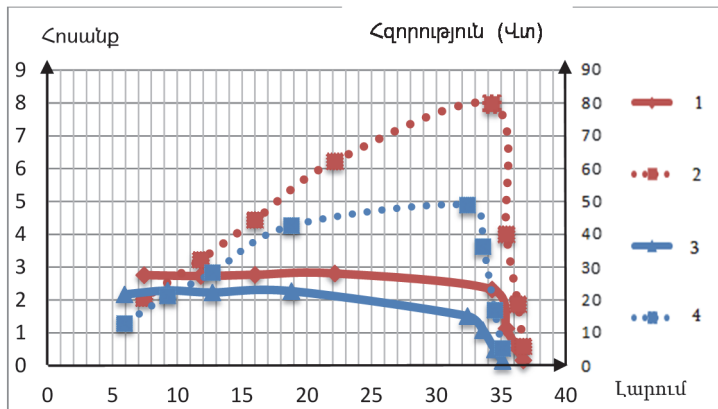
Ջափումների արդյունքները. ՀԱՊՀ – ի «Կիսահաղորդչային ֆոտոէլեկտրական սարքեր» բազային գիտահետազոտական լաբորատորիայում կատարվել են Հայաստանում «Մուլտի Սոլար» կազմակերպության կողմից արտադրված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների բնութագրերի հետազոտություն փոշուոված վիճակում, ինչպես նաև մեր կողմից մշակված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների մաքրման համակարգի միջոցով մաքրելուց հետո: Նկ. 2 –ում ներկայացված են փոշուտ և մաքրված ֆոտոէլեկտրական մոդուլները: Ստորև, որպես օրինակ, ներկայացվում են 01.12.2019թ-ին կատարված ջափումների արդյունքները:



Նկ. 2. Ֆոտոէլեկտրական մոդուլը փոշոտ (ա) և մաքրված (բ) վիճակում

Չափվել են ֆոտոէլեկտրական մոդուլի վոլտ-ամպերային բնութագրերը, և հաշվարկվել են հզորությունները փոշոտ և մաքրված վիճակներում (նկ. 3): Նշենք, որ մոդուլի մակերեսը ծածկվել է փոշու շերտով բաց մթնոլորտային պայմաններում 1,5 ամիս տևողության ընթացքում: Ինչպես երևում է նկ. 3-ում ներկայացված կորերից, մաքրված վիճակում արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլն ունի էապես ավելի մեծ հզորություն՝ փոշոտված վիճակի համեմատությամբ, իսկ վոլտամպերային բնութագրերը էական փոփոխություն են կրում: Այսպես, եթե փոշոտ վիճակում մոդուլի առավելագույն հզորությունը կազմում է 48,9 Վտ, ապա այդ նույն մոդուլի առավելագույն հզորությունը մաքրված վիճակում եղել է 79,57 Վտ: Այսինքն՝ մաքրման արդյունքում արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլի հզորությունը աճել է 62,7 % - ով:

Այսպիսով, փոշու ազդեցության հետևանքով էապես նվազում է արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլի հզորությունը: Չափելով արտաքին ազդեցության հետևանքով փոշոտված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների ՎԱԲ-ը և հզորությունը, ինչպես նաև կատարելով նույն չափումները, մաքրելով մոդուլները մշակված նոր տիպի մաքրման համակարգի միջոցով, կատարվում է փոշու ազդեցության գնահատում մոդուլների բնութագրերի վրա:



Նկ. 3. Փոշոտ և մաքուր արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների վոլտ-ամպերային բնութագրերը (ՎԱԲ) և հզորությունները (1 – մաքուր մոդուլի ՎԱԲ - ը, 2 – մաքուր մոդուլի հզորությունը, 3 – փոշոտ մոդուլի ՎԱԲ - ը, 4 – փոշոտ մոդուլի հզորությունը)

Եզրակացություն. Մշակվել է արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների մաքրման ջրի միջոցով ավտոմատ մաքրող համակարգ: Մշակված համակարգի միջոցով կատարվել են Հայաստանում արտադրված արևային ֆոտոէլեկտրական մոդուլների հզորությունների չափումներ փոշոտված և մաքրված վիճակներում: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ փոշու ազդեցության հետևանքով ֆոտոէլեկտրական մոդուլների հզորությունները էապես նվազում են:

Ներագրությունն իրականացվել է ՀՀ ԿԳՄՍ Նախարարության Գիտության Կոմիտեի կողմից տրամադրվող ֆինանսական աջակցության շնորհիվ՝ № SCS 18T-2B333 գիտական թեմայի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Swanand S. W., Somashekhar G.** Design & Manufacturing of Solar Panels Cleaning System // International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology.- July 2017, ISSN: 2321-9653; IC Value: 45.98; SJ Impact Factor: 6.887.
2. **Paudyal B.R., Shakya S.R.** Dust accumulation effects on efficiency of solar PV modules for off grid purpose: a case study of Kathmandu. -2016.-Vol.135.- P.103-110.
3. **Manju B., Abdul B., Pavan C. M.** Automatic Solar Panel Cleaning System// International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering.- July – 2018, E-ISSN: 2454-8006, DOI: <http://doi.org/10.31695/IJASRE.2018.32778>.
4. **HeliotexTM, LLC** , 41995 Boardwalk, Suite E: <https://www.solarpanelcleaningsystems.com/images/content/HeliotexAdv.pdf>
5. **NaanDanJain Irrigation Ltd.** Israel: Optimal and economical solution for cleaning and washing solar panels, 2018.
6. **Monsson Logistic SRL**, Automatic Photovoltaic Panels Cleaning, <https://www.monsson-logistic.com/pv/>.

Ր.Ր. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ն.Կ. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПЫЛИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

Эффективность фотоэлектрических модулей зависит от характеристик полупроводниковых преобразователей, а также от внешних воздействий, в частности, от загрязнения поверхности модулей. В данной статье описывается новый тип системы, предназначенной для очистки фотоэлектрических модулей.

Ключевые слова: фотоэлектрический преобразователь, солнечная батарея, панель, фотоэлектрический модуль, мощность, эффективность.

R.R. VARDANYAN, N.K. BADALYAN

THE METHOD FOR MEASURING THE DUST EFFECT ON THE PERFORMANCE OF SOLAR PV MODULES

The efficiency of photovoltaic modules depends on the characteristics of semiconductor converters, as well as on external impacts, in particular on the contamination of the module surfaces. This article describes a new type of system for cleaning PV modules.

Keywords: photoelectric converter, solar cell, panel, photoelectric module, power, efficiency.

ՀՏԴ 33.006.62.005

Ա.Կ. ՄԻՐԶԱԲԵԿՅԱՆ, Ս.Ռ. ԴԱԼԼԱՔՅԱՆ, Կ.Ջ. ՄԻՐԶԱԲԵԿՅԱՆ

«ՄԵՆԵՋՄԵՆԹ» ԵՎ «ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ» ԵԶՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ԷՌԻԹՅՈՒՆԸ ՈՐԱԿԻ ՄԵՆԵՋՄԵՆԹՈՒՄ

Դիտարկված է կառավարում և մենեջմենթ հասկացությունների տարբերությունը, ինչպես նաև կառավարման ընդհանուր սկզբունքների տեսանկյունից բացահայտվում է արտադրանքի որակի մենեջմենթը:

Առանցքային բաներ. կառավարում, մենեջմենթ, հետադարձ կապ, կառավարման սուբյեկտ, կառավարման օբյեկտ, տնտեսական կիրքոնետիկա:

«Մենեջմենթ» և «մենեջեր» եզրույթները հաստատուն տեղ են գտել հայերենի բառապաշարում՝ փոխարինելով նախկինում կիրառվող «կառավարում», «կառավարչական գործունեություն», «ղեկավարում», «տնօրեն» հասկացություններին: Առաջներում սոցիալ-տնտեսական օբյեկտների նկատմամբ «կառավարում» հասկացությունը բնութագրվում էր մի շարք առանձնահատկություններով, որոնք, ակնհայտորեն ոչ դրական իմաստով, այն տարբերում էին համաշխարհային