

ҚУЁШ БАТАРЕЯЛАРНИ ПАРАМЕТРЛАРИ ЎЛЧАШ УЧУН КИЧИК ЎЛЧАМЛИ ҚУЁШ СИМУЛЯТОРИНИНГ НУРЛАНИШ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

Насруллаев Ю.З.

Насруллаев Юсуф Зокирович - катта ўқитувчи, Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти.
Қарши ш. Ўзбекистон республикаси, e-mail: yusufnasrullayev3108@gmail.com

Аннотация: Мақолада қуёш батареяларини синовдан ўтказиш учун бир ёки бир нечта ёруғлик манбалари (ёриткичлар) бўлган қуёш нурланишли симуляторлар қўлланилади. Ёриткичнинг турига қараб (галоген, ксенонли, ЛЕД ва бошқалар) синов сифатига таъсир кўрсатувчи хатолик кузатилади. 15x25 см ўлчамдаги ўнта ёриткичларни галоген лампалар тўпламидан нурланишининг бир хил ва барқарор тақсимланишини таъминлаш келтирилган. Ёриткичлар бир-бирига перпендикуляр равишда, текислик юзасига жойлаштирилган. Бир хил турдаги галоген лампалар тавсифланган ва қуёш симуляторининг умумий нурланиши 2x5 панжара орқали ўлчанган. Натижалар шуни кўрсатдики, лампаларнинг тартиби 1000 Вт/м² даражасига эришишга қодир 100x150 м² майдонга жойлашган.

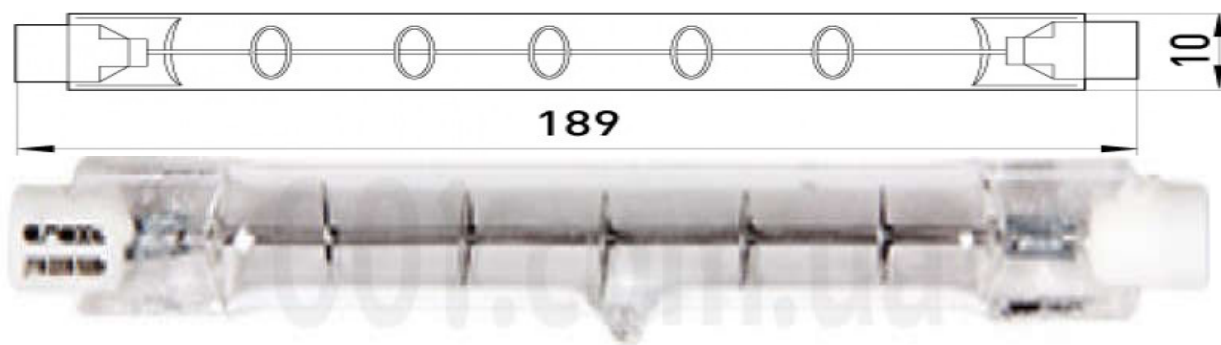
Калит сўзлар: қуёш элементлари, мис-селен индий-галий (CIGS), ёруғликни ютиш, ташувчининг концентрацияси, фойдали иш коэффициентлари (ФИК), Вольт-ампер характеристикаси (ВАХ).

Abstract: Solar simulators with one or more light sources (portholes) are used for solar cell testing. Analysis of the experimental data showed that the effect of light absorption is opposite to the effect of reverse bias and can almost completely compensate for it over time. The main goal is to ensure a uniform and stable distribution of radiation from a set of ten halogen lamps measuring 15x25 cm. The lamps are placed perpendicular to each other on a flat surface. The halogen lamps of the same type are described and the total illumination of the sun simulator through a 2x5 grating is measured. The results showed that the location of luminaires capable of reaching 1000 W/m² is located on an area of 100x150 m².

Keywords: solar cells, Copper-Selenium Indium-Gallium CIGS, light absorption, carrier concentration, efficiency, Useful work coefficient (FIK), Volt-ampere characteristic (VAX).

Қуёш батареяларини кўпинча маълум даражада бир хил ва барқарор нурланишни таъминлайдиган қуёш симулятори ёрдамида бино ичида синовдан ўтказилади. Ички синов учун қуёш симуляторини ишлаб чиқиш ва қуёш қурилмаларини сертификатлаш мезони халқаро стандартлашда келтирилган. Қуёш симулятори учун 10 та (1000 Вт) ли Tungsten галоген лампаларидан фойдаланилган, ўрнатилган рефлекторли Headlight A12 ёриткичига ўрнатилган 1x1,5 м² синов майдонини таъминлайди [1]. Ёриткичларнинг қуввати созланиши ва инвентор ёрдамида ўзгартирилиши мумкин. Шундай қилиб, синов майдони даражасидаги радиация 400 ва 1500 Вт/м² гача ва ундан юқори бўлиши мумкин. Синов майдони бўйлаб нурланишининг тарқалиши пиранометр ёрдамида аниқланган. Қуёш симулятори пўлат каркасга (1x1,5 м) ўрнатилган 10 та лампалардан (1000 Вт) ва қўлда бошқариладиган конструкциядан иборат. Нурланиш ўлчовлари симулятор спектр мослиги, нурланишининг бир хиллиги ва барқарорлиги бўйича маълум стандартга мос келади. Мақсадли ҳудуддаги ўртача нурланиш лампалар сонини ёки чирокдан ҳудудга масофани ўзгартириш орқали 150 дан 1200 Вт/м² гача созланиши мумкин [2].

Тажрибада фойдаланилган лампанинг шакли ва кўриниши 1-расмда кўрсатилган.



1-расм. Тажрибада фойдаланилган лампанинг шакли ва кўриниши

Тажриба учун танланган лампа: Tungsten галоген лампа қуввати (1000 вт кучланиши 220-240 вольт)

Ишлаши ва электр энергия сарфига нисбатан лампалар характеристикалари 1, 2 ва 3-жадвалларда келтирилган.

1-жадвал

№	Галоген чироқ номи	Маҳсулот коди	Лампанинг шакли	Лампа диаметри	Узунлиги
1	Tungsten	1034	кувурсимон	10 мм	189 мм

2 жадвал

(Тунгстен) галоген лампанинг ишлаш самарадорлиги

№	Галоген лампа номи	Самара дорлиги	Энергия самарадорлиги	Ишлаш муддати	Ҳарорат и	Ўртача люменс
1		Лм/вт	-	соат	К	лм
2	Tungsten	20	С	2000	3000	4000

3 жадвал

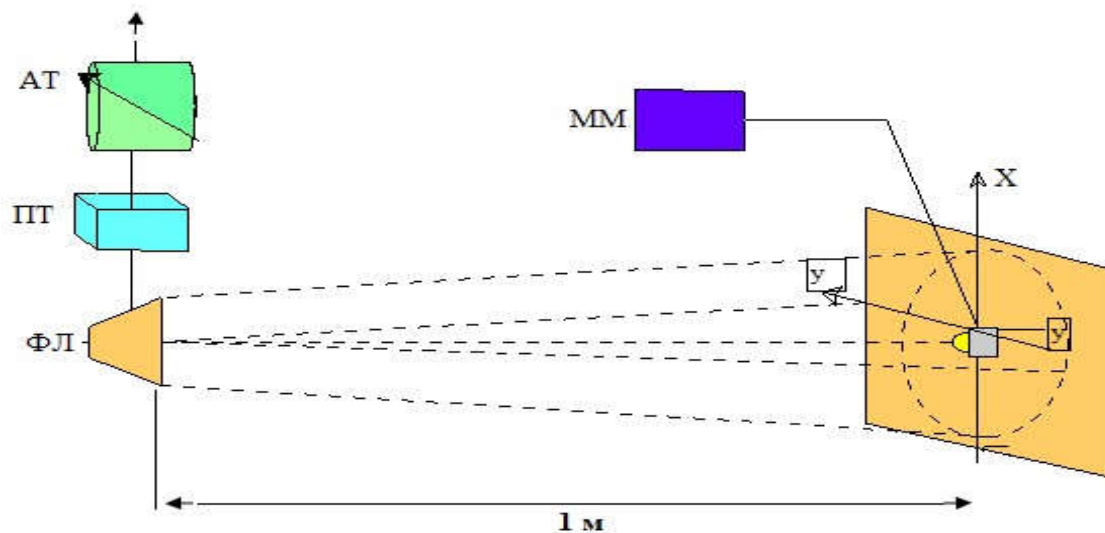
Галоген лампаларни энергетик характеристикалари

№	Галоген лампа номи	Ўтиш цикллари	Ўрам тури	Хиралаштириш сифими	Қуввати	Кучланиши
	-	-	-	-	Ватт	Вольт
1	Tungsten	8000	СС-8	бор	1000	230



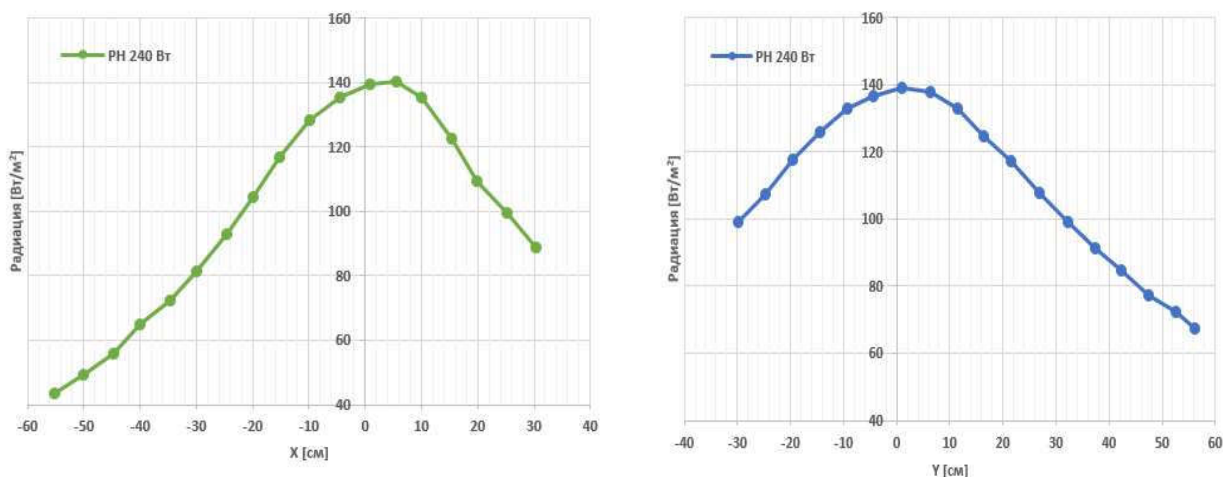
2-расм. IEK-54 Ёритгич модели

Белгиланган текислик устидаги Ёритгич томонидан ишлаб чиқарилган нурланишнинг интенсивлиги 3-расмдаги схемада кўрсатилганидек, иккита перпендикуляр ўқ бўйлаб, хх ва уу бўйлаб бир нечта тенг масофадаги нуқталарда пиранометр ёрдамида ўлчанди [3].



3-расм. (1 та Ёритгич радиация) ўлчаш схемаси, ФЛ–IEK-54 Ёритгич, ПТ– SIRAX BT5400 BT5400 қувват ўтказгич, АТ– стабилизатор ММ–DMM6500 мултиметер, ПМ- пиранометр.

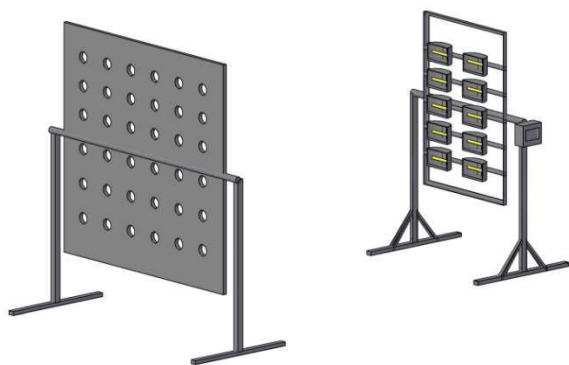
Ёритгичнинг кириш қуввати қувват ўзгариши мултиметерда кузатилди. Ўлчовлар вақтида ёритгичнинг кириш қуввати созланиши стабилизатор ёрдамида доимий равишда ва ёритгичнинг номинал қувватига мос бўлиб турди. Нурланиш мултиметрнинг кўрсаткичи бўйича ва ўқ бўйлаб 5 дан 5 сантиметргача қўлда ҳисобланган [2].



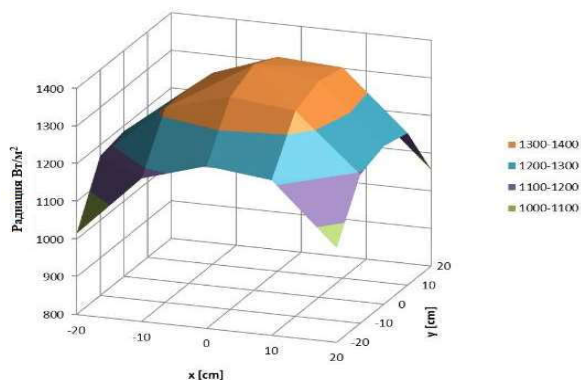
4-расм. Ёритгич ўқиға перпендикуляр (чапда) ва ёритгич ўқиға параллел равишда (ўнгда) ёритгич нурланишининг тарқалиши.

Тажрибада фойдаланилган 240 вольт қувватга эга Tungsten лампаси тахминан 24 Вт/м² га ёруғликни таъминлайди [4].

Мақсад текисликда нурланишининг бир хил бўлмаслигини камайтириш учун қуёш симуляторининг ўнта ёритгичдан тушаётган ёруғликни "сунъий девор" га силлиқлашдан қилинган пресс тахтаси (кенглиги 1,5 м, баландлиги 1,5 м ва қалинлиги 20 мм) 2,25 м² юзага тенг масофада жойлаштирилди ва у 5-расмда кўрсатилган [5].



5-расм. Қуёш симулятори ва сунъий девор



6-расм. Сунъий девор юзасига тушадиган тўртта прожектор натижалари

Олдинги тажрибалардан фойдаланган ҳолда, Ёритгичнинг кириш қуввати доимий ва лампанинг номинал қуввати ўн квт га тенг бўлиб, тушаётган нурланиш 5 см бўлган 36 та нуқтадаги нурланишни пиранометр ва мултиметр кўрсаткичлари орқали ўлчанди ва 1,5м² юзага жойлаштирилган ўнта ёритгичнинг тўртта ёритгич нурланиш тақсимооти натижалари 4-жадвалда кўрсатилган [6].

4-жадвал

№	Лампа	ўртача	Мин	Макс	Бир хиллик
1	4x240 вольт Тунгстен	1226.2	1000	1403.0	115.7

Хулоса. Тажриба давомида ўлчанган нурланишнинг бир хиллигини лампалар орасидаги бўшлиқларни бирлаштириш ва лампалар сиртининг масофасини синов текислиги билан ўзгартириш орқали сошлаш мумкин. Биринчидан, пиранометр билан ёпиқ хонада битта ва тўлиқ лампани натижалари олинди. Пиранометр билан битта ёритгич синовининг мақсади хилма-хиллиги билан галоген лампанинг хусусиятларини аниқлаш панел (сирт юзалари) ўлчовлари учун масофалар ва бурчаклар аниқлаш имконини берди [7].

АДАБИЁТЛАР

[1] R. W. Moss, G. S. F. Shire, P.C.Eames, P. Henshall, T.Hy, and F.Arya, “Design and commissioning of a virtual image solar simulator for testing thermal collectors, *Solar Energy* 159:234 – 42, (2017),” in *Solar Energy*, 2017, vol. 42, pp. 159–234.

[2] E. Yandri, “Uniformity characteristic and calibration of simple low cost compact halogen solar simulator for indoor experiments,” *Int. J. Low-Carbon Technol.*, vol. 13, no. 3, pp. 218–230, 2018, doi: 10.1093/IJLCT/CTY018.

[3] A.Komilov, “Calculation of the limits of physical dimensions of pv with heat removal,” *Appl. Sol. Energy*, vol. 49, no. 1, pp. 19–21, 2013.

[4] V. U. Bende U., Rudolph M., “Combined Photovoltaic and Solar Thermal Systems For Facade Integration and Building Insulation,” *Sol. Energy*, vol. 67, no. 1, pp. 239–248, 1999.

[5] Adina-Teodora Gheorghian, Valentin Apostol Tudor Prisecaru, “Irradiance characteristic of a small-scale solar, simulator for testing thermal collectors,” *E3S Web Conf.*, vol. 112, no. 1, p. 02012, 2019.

[6] B. J. Brinkworth, B. M. Cross, R. H. Marshall, and H. Yang, “Thermal regulation of photovoltaic cladding,” in *Solar Energy*, 1997, vol. 61, pp. 169 – 178.

[7] A.F.Комилов, Ю.З.Насруллаев, “Лабораторные эксперименты по изучению влияние температуры на солнечные элементы CIGS,” in *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*, 2020, vol. 10, pp. 46–51.