

6. «BO'LAJAK O'QITUVCHILARNING HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI VA TECHNOLOGIK TA'LIM SOHASIDAGI KASBIY TAYYORGARLIGI MAZMUNI O'RTASIDAGI BOG'LIQLIK»./ Sh.Tairov, Sh.Dehqonova, S.Ismoilova./ Tom1/ Noмер4 / Страницы 7-9 // 2022/12/25.

7. «Use of foreign experience in the process of professional training of life safety teachers»// Sh.M.Tairov // Journal of Pedagogical Inventions and Practices // Том 13 // Страницы 1-2 // 2022/10/7.

КУЁШ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ФОЙДАЛИ ИШ КОЭФФИЦИЕНТИ ВА ФОТОВАХ НИНГ НОИДЕАЛЛИК КОЭФФИЦИЕНТИ

Р.Ғ.Икрамов¹, Р.М.Жалолов², О.Т.Исманова², К.Қ.Рустамова², Ш.А.Азимова²,
М.Ф.Ахмаджонова²,

Наманган муҳандислик технология институти¹,
Наманган давлат университети²

Аннотатсия: Куёш элементлари фойдали иш коэффициентлари (ФИК)ни аниқлаш ва атрофга энергия тарғиб этишнинг аҳамияти каттадир. Ушбу тезисда, назарий жиҳатдан ФИКни аниқлаш учун фойдали параметрлар ва формулалар кўрсатилган. Тезисдаги ҳисобламалар эса тажриба натижаларни тушунтиришда фойдаланиш мумкин.

Калит сўзлар: куёш элементлари, фойдали иш коэффициент (ФИК), қисқа туташув токи зичлиги, фотоВАХ ни тўлдириш коэффициентлари.

Маълумки, куёш элемент (ҚЭ) ларининг фойдали иш коэффициентлари (ФИК)

$$\eta = ff \frac{U_{cu} j_{km}}{P_0 S} \quad (1)$$

ифодадан аниқланади. Бу ерда ff - ҚЭ лари фотоВАХ сининг тўлдириш коэффициентлари, U_{cu} - салт ишлаш кучланиши, j_{km} - қисқа туташув токи зичлиги, P_0 - ҚЭ юзасига тушаётган куёш радиациясининг қуввати, S - ҚЭ нинг ишчи юзаси [1].

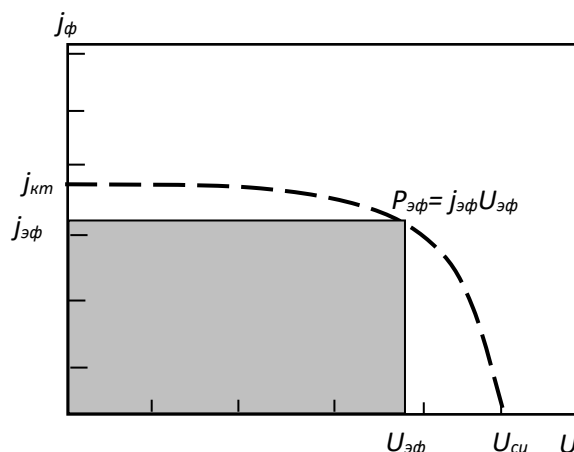
ҚЭ ларининг фотоВАХ сининг тўлдириш коэффициентлари

$$ff = \frac{S_1}{S_0} = \frac{U_{эф} j_{эф}}{U_{cu} j_{km}} \quad (2)$$

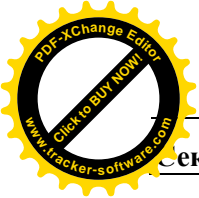
формуладан аниқланади. Бу ердаги S_1 - ҚЭ ларининг кучланиши ($U_{эф}$) ва токи зичлигини ($j_{эф}$) эффектив қийматлари билан аниқланадиган тўғри тўрт бурчак юзаси, S_0 - эса ҚЭ ларининг салт ишлаш кучланиши ва қисқа туташув токи зичлиги билан аниқланадиган тўғри тўрт бурчак юзаси (1-расм).

Бу ифодалардан фойдаланиб ҚЭ ларининг ФИК ни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин.

$$\eta = \frac{U_{эф} j_{эф}}{U_{cu} j_{km}} \frac{U_{cu} j_{km}}{P_0 S} = \frac{U_{эф} j_{эф}}{P_0 S} = \frac{P_{эф}}{P_0 S} \quad (3)$$



1-расм. ҚЭ нинг фотоВАХ сини тўлдириш коэффициентини аниқлаш.



Бу ерда $P_{\text{эф}} - \text{КЭ}$ ларидан чикувчи кувватнинг эффектив киймати [2].

(1) формуладан кўринадики, КЭ ларининг ФИК ни аниқловчи асосий параметрлар бу, уларни салт ишлаш кучланиши, қисқа туташув токи зичлиги ва фотоВАХ ни тўлдириш коэффициентлари ҳисобланар экан.

[3] ишда эмпирик усулда КЭ ларининг салт ишлаш кучланиши учун

$$U_{cu} = (U_{cu0} - \varphi) \frac{T}{T_0} + \varphi \quad (4)$$

ифода олинган, бу ерда $U_{cu0} - T_0 = 300 \text{ K}$ даги салт ишлаш кучланиши, $\varphi - \text{КЭ}$ нинг потенциал тўсиқ баландлиги.

[4] ишда назарий усул билан КЭ ларининг қика туташув токи зичлигини температурага боғлаш учун қуйидаги кўринишда тенгламани олинган:

$$j_{km} = j_{00} \exp \left[\frac{q(\varphi_0 - \gamma T)}{k} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right] \left[\exp \left[\frac{q(\varphi_0 - \gamma T)}{n_1 k T_0} \left(\frac{U_{cu0}}{(\varphi_0 - \gamma T)} - 1 + \frac{T_0}{T} \right) \right] - 1 \right] \quad (5)$$

Бу ерда $j_{00} - \text{КЭ}$ ларининг хона температурасидаги тўйиниш токи зичлиги, $k - \text{Больцман}$ доимийси, $q - \text{электрон}$ заряди, $n_1 - \text{КЭ}$ ларининг фотоВАХ сининг қисқа туташув токи зичлиги аниқланадиган нуқтасидаги ноидеаллик коэффициенти, $\varphi_0 - T=0 \text{ K}$ да КЭ потенциал тўсиқ баландлиги, $\gamma - \text{яримўтказгичларни таъқиқ зонаси энергетик кенглигини температуравий}$ коэффициенти. Унинг қиймати яримўтказгичлар учун $\gamma \approx (5 \cdot 10^{-4} - 10^{-5}) \text{ эВ/К}$ ораликда жойлашади.

[5] ишда эса КЭ нинг тажрибалардан аниқланган фотоВАХ дан фойдаланиб, ундаги эффектив кувватга мос келувчи нуқтани топиш усулидан фойдаланиб КЭ эффектив кучланиши ва ток кучи зичлиги учун

$$U_{\text{эф}} = \frac{kT}{q} \ln \frac{j_{km}}{j_0} \frac{kT}{qU_{cu}} \quad (6)$$

$$j_{\text{эф}} = j_{km} \left(\frac{n_2 kT}{qU_{cu}} - 1 - \frac{j_0}{j_{km}} \right) \quad (7)$$

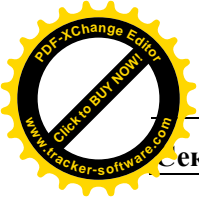
ифодалар олинган. Бу ерда $j_0 - \text{КЭ}$ ларининг тўйиниш токи зичлиги [4] ишда бу параметр учун

$$j_0 = j_{00} \exp \left(\frac{q\varphi}{k} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right) \quad (8)$$

ифода олинган. Булардан фойдаланиб КЭ ларининг фотоВАХ сининг тўлдириш коэффициентини ҳароратга боғланиши учун қуйидаги ифодани олиш мумкин:

$$ff = \frac{\frac{kTj_{km}}{q} \left(1 + \frac{j_0}{j_{km}} - \frac{n_2 kT}{qU_{cu}} \right) \ln \frac{j_{km}}{j_0} \frac{kT}{qU_{cu}}}{((U_{cu0} - \varphi) \frac{T}{T_0} + \varphi) j_0 \left[\exp \left[\frac{q\varphi}{n_1 k T_0} \left(\frac{U_{cu0}}{\varphi} - 1 + \frac{T_0}{T} \right) \right] - 1 \right]} \quad (9)$$

(9) ифодага (4), (5) ва (8) ифодаларни қўйиб бажарилган ҳисоблаш натижаларидан фотоВАХ ни тўлдириш коэффициенти, идеал КЭ лари учун 0,93 дан катта бўлиши мумкин эмаслигини кўрсатди. Шунинг учун идеал КЭ ларида ҳам ютилган фотонларни энергиясини 7 % йўқотилади деб хулоса чиқариш мумкин. Ноидеал КЭ лари учун олинган тажриба



натижаларидан аниқланадиган фотоВАХ ни тўлдириш коэффициентини максимал қиймати 0,89-0,90 бўлиши аниқланган бу қийматлардан ноидеал ҚЭ ларида ютилган фотон-ларни энергиясини камида 10% йўқотилиши келиб чиқади.

ҚЭ ларининг ФИК ни аниқловчи (3) формулага кучланиш ва ток зичлиги учун олинган (6) ва (7) ифодаларни қўйиб ҚЭ ларининг ФИК учун қуйидаги тенгламани олиш мумкин

$$\eta = \frac{\frac{kTj_{km}}{q} \left(1 + \frac{j_0}{j_{km}} - \frac{n'_2 kT}{qU_{cu}} \right) \ln \frac{j_{km}}{j_0} \frac{kT}{qU_{cu}}}{P_0 S} \quad (10)$$

Бу формуладан кўринадики, ҚЭ ларининг ФИК ни (10) формуласига (4), (5) ва (8) ифодаларни қўйилса, бу параметрнинг ҳароратга ва фотоВАХ нинг ноидеаллик коэффициентларига боғланишларини аниқлаш мумкин бўлади.

Шудай қилиб ушбу ишда ҚЭ ларининг ФИК ни ҳароратга ва фотоВАХ ни ноидеаллик коэффициентига боғланиши учун содда кўринишга эга бўлган янги формула келтириб чиқарилди. Бу параметр учун келтириб чиқарилган формуладан олинган ҳисоблашлар тажриба натижаларини тушунтира олиши кўрсатилди.

АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

1. Амorfные полупроводники: Пер. с англ./Под ред. М. Бродски. -М.: Мир, 1982.-418 с.
2. Фаренбрух А., Бьюб Р. Солнечные элементы (теория и эксперимент), М., Энергоатомиздат, 1987, -278 с.
3. Алиев Р., Зайнобиддинов С., Икрамов Р.Г., Исманова О.Т., Нуритдинова М.А. «Оценка фотоэлектрических параметров солнечных элементов на основе аморфного кремния», Гелиотехника, 2003, № 1, с. 18-22.
4. Зайнобиддинов С., Икрамов Р.Г., Алиев Р., Исманова О.Т., Ниязова О., Нуритдинова М.А. «Влияние температуры на фотоэлектрические характеристики солнечных элементов из аморфного кремния», Гелиотехника, 2003, № 3, с.19-22.
5. Aliev R., Ikramov R.G., Alinazarova M.A., Ismanova O.T. Influence of Temperature on Photocurrent of Amorphous Semiconductor-Based Solar Element. Applied Solar Energy, 2009, Vol.45, No.3, pp. 148-150.

О‘ЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASIDA QAYTA TIKLANUVCHI ELEKTR MANBALARINI KO‘PAYTIRISH EVAZIGA IJTIMOIIY-IQTISODIY XALQORO REYTINGNI OSHIRISH

Xafizov Erkin Alimboy o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasi nufuzini oshirish, iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda qayta tiklanuvchi elektr energiya manbaalarini ko'paytirish yuzasida so'z boradi.

Kalit so'zlar: elektr, reyting, iqtisod, qayta, ilmiy, xalqoro, rivojlanish, manba.

Bugungi kun insoniyat taraqqiyoti barcha sohalarda kechayotgan globallashuv jarayonlar, sifat va tarkibiy o'zgarishlar xalqaro hamkorlik va aloqalarni yangi bosqichga ko'tarish barobarida har bir