

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

жағалаудағы аймақтарға қатысты мәселелерді шешеді. Геоинформатикада жаһандық қамту бар. Ол көлік саласындағы кеңістікті басқаруда кеңінен қолданылады және әскери салада тек ғарышты ғана емес, әскери-теңіз күштерін де басқару үшін кеңінен қолданылады. Геоинформатика геоматикадан айырмашылығы жерге жақын кеңістікті зерттеумен айналысады.

Ұқсастықтарға қарамастан, геоинформатика мен геоматиканы қолдану саласында айырмашылықтар бар. Соңғы жылдары геоматика, әсіресе шетелде, жерді пайдалану және кадастрмен байланысты. Геоинформатика кадастр мен жерді пайдалануда белсенді қолданылады. Геоматика жоғары оқу орындарында оқу пәні ретінде іс жүзінде оқытылмайды. Геоинформатика оқу пәні ретінде оқытылады және жоғары білікті мамандықтар бар. Көптеген елдерде екі ғылыми бағыт бірге өмір сүреді және өзара дамуға ықпал етеді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Л.К. Бабенко «Геоақпараттық жүйелер деректерін қорғау. ЖОО студенттеріне арналған оқу құралы» / М., 2017
2. А.Н. Бешенцев «Табиғатты пайдалануды геоақпараттық бағалау: моногр» / М., 2018,
3. Г. Валерий «Геологиялық процестерді геоақпараттық талдау негіздері» / М., 2014
4. А.С. Дулесов «Геоақпараттық технологиялар негізінде кәсіпорынды аумақтық орналастыру алгоритмдері» / М., 2019

УДК 621.3

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ФОТОЭЛЕКТРЛІК ТҮРЛЕНДІРУ ПРИНЦИПІ

Темирханова Х.З., 2 курс, 7M07101 – электроэнергетика, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Сапа В.Ю., т.ғ.к., электр энергетикасы кафедрасының доценті, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Сабитбек О.Б., энергетика және машина жасау кафедрасының т.ғ.м., А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Мақалада Күн энергетика саласындағы отандық және шетелдік ғалымдардың материалдары бойынша фотоэлектрлік түрлендіру (ФЭТ) принципі және олардың тиімділігін арттыру әдістері қарастырылған. Күн энергиясын фотоэлектрлік түрлендіру саласындағы теориялық зерттеулер мен практикалық әзірлемелер ФЭТ-мен осындай жоғары тиімділік ПӘК мәндерін іске асыру мүмкіндігін және осы мақсатқа жетудің негізгі жолдары анықталады. Күн радиациясын электр энергиясына айналдыру процесі фотоэлектрлік элемент арқылы және оның энергетикалық балансы түсіндірілген. Энергия шығындарын барлық түрлерін азайту үшін ФЭТ-де түрлі іс-шаралар әзірленуі және табысты қолдану әдістемелер берілген.

Жаңартылатын энергетика саласын дамыту қоршаған ортаның сапалы деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұған атмосфераға зиянды заттардың шығарылуын азайту, сондай-ақ аумақты неғұрлым кең электрлендіру арқылы халықтың өмір сүру деңгейін арттыру арқылы қол жеткізуге болады. ЖЭК-нің қоршаған ортаға әсерінің экологиялық салдарын шешуді жаңа технологиялар мен ғылыми әзірлемелер жасау арқылы шешуге болады. Қазақстан аумағында жаңартылатын энергетиканы дамытудың неғұрлым перспективалы бағыттары: гидроэнергетика, жел энергетикасы және күн энергетикасы болып табылады. Жел су түріндегі

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

ЖЭК электр энергиясын коммерциялық өндіру үшін кең қолданыс табуы тиіс Күн энергиясын ыстық сумен жабдықтау үшін және кейбір жағдайларда автономды электрмен жабдықтау үшін кеңінен қолдануға болады. ҚР үкіметінің жоспарларына сәйкес Қазақстанның жалпы энергия тұтынуының 5% жаңартылатын энергия көздерінің деңгейін белгілеу ұсынылады. Бұл болашақта энергетикалық, әлеуметтік және экологиялық проблемаларды шешудің қолайлы перспективаларын тудырады [1,30Б].

Қазақстан аумағының басым бөлігінде күн энергиясын пайдалану үшін қолайлы климаттық жағдайлар бар. Оңтүстік аудандарда күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2000-нан 3000 сағатқа дейін жетеді.

Электр энергиясын өндіру үшін фотоэлектрлік түрлендіргіштерді қолдану энергиямен жабдықтау, қоршаған ортаны қорғау, қазба энергия көздерін үнемдеу мәселелерін жан-жақты шешуге мүмкіндік береді. Оларды желіге қосылған электрмен жабдықтау жүйелерінде әртүрлі электр электроника құрылғыларымен бөлісу көп функциялы жүйелерді алуға мүмкіндік береді [2,15 Б].

Әдебиеттерді талдау көрсеткендей, фотоэлектрлік түрлендірудің тиімділігін әртүрлі жолдармен арттыруға болады. Олардың ішінде келесі бағыттарды бөліп көрсетуге болады: ФЭТ белсенді қабаты үшін тиімді материалдарды іздеу және қолдану, түрлендіргіштердің жетілдірілген подложканы жасау, элементтің сіңу аймағын ұлғайту үшін подложкаларды текстуралау, подложкалардың әртүрлі түрлерін қолдану, әртүрлі жабындарды қолдану, күн сәулесінің концентрациясын арттыру. Зерттеу нысаны-аморфты және микрокристалды кремний пленкаларына негізделген күн элементі. Мұндай күн элементтері, классикалық кремнийлі күн элементтерінен айырмашылығы, төмен температуралық процестерді, күн модульдерінің үлкен ауданын және материалдың аз тұтынылуына байланысты айтарлықтай артықшылықтарға ие. Алайда, бірінші кезекте салыстырмалы түрде төмен тиімділікпен және пайдалану процесінде фотоэлектрлік түрлендіргіштер (ФЭТ) параметрлерінің тозуының болуымен байланысты кемшіліктер де бар. Күн элементінің негізгі сипаттамаларын құру, тиімділікті арттыруға ықпал ететін эксперименттік үлгіні жасау, модельдің материалдары мен құрылғыларын таңдау, сондай-ақ осы материалдардың параметрлерін теориялық есептеу және практикалық нәтижелер беру жұмыстың міндеті болып болады. Зерттелетін күн панельдері 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1– Зерттелетін күн панельдері

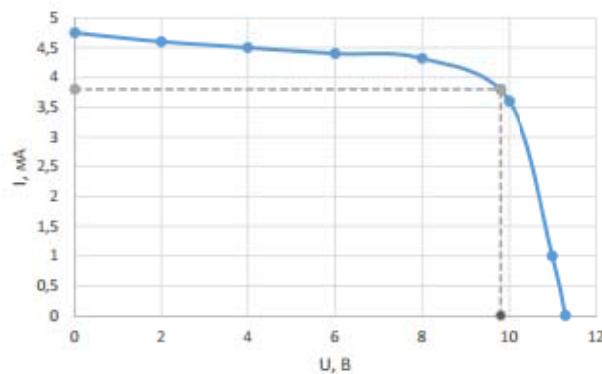
**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Күн элементінің негізгі сипаттамаларын құру. Вольт-амперлік сипаттаманы құру. Күн элементінің негізгі сипаттамасы бұл вольт-амперліктәуелділік. Біз токтың күн элементінің кернеуіне тәуелділігін 1 кестеде көрсетеміз [3,24Б].

Кесте 1 – КЭ токтың кернеуге тәуелділігі

U, В	0	2	4	6	8	10	II	11,3
I, mA	4,75	4,62	4,5	4,4	4,32	3,6	I	0

Кестелік мәліметтердің мәндеріне сәйкес біз күн элементінің 2 суреттедиаграммасын құрамыз



Сурет 2 – КЭ вольт – амперлік сипаттамасы

Диаграмма бойынша ток пен кернеудің оңтайлы мәндері көрсетті:

$$U_{\text{опт}} = 9,8 \text{ В және } I_{\text{опт}} = 3,8 \text{ mA.}$$

Мәндерін қуаттың білу $P_{\text{опт}}$ және бос жүріс кернеу $U_{\text{х. х}}$ және қысқа тұйықталу ток $I_{\text{к. з}}$ вольт-ампер сипаттамасының толтыру коэффициентін есептеуге болады. Ол үшін жұмыстағы 1 өрнекті қолданыңыз. Түрлі коэффициентті немесе толтыру коэффициентінің вольт-амперлік сипаттамасы ξ , сапасын сипаттайтын маңызды параметрі болып табылады және ол келесі теңдеуге тең

$$\xi = \frac{U_m I_m}{U_{\text{х. х}} I_{\text{к. з}}}. \quad (1)$$

$$\xi = \frac{3.8 \cdot 9.8}{4.75 \cdot 11.3} = 70\%$$

Осында атап өткен жөн, толтыру коэффициенті күн фотоэлементінің нақты ВАС идеалдан қаншалықты ерекшеленетінін көрсетеді.

Температура сипаттамасының құрылысы. Күн элементінің негізгі проблемасы-күн элементінің температурасының жоғарылауына байланысты параметрлердің нашарлауы. ФЭТ-ді әр түрлі аймақтарда пайдаланудың нақты шарттары әртүрлі, мысалы, Еуропа елдерінде температура Азия аймақтарындағыдай жоғары емес. Атап айтқанда, Оңтүстік Қазақстанның климаттық жағдайында құрғақ және ыстық ауа райы жағдайлары басым.

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Жұмыс температурасының жоғарылауымен күн панелінің әр түрі әр түрлі болады. Сонымен, кремний элементтерінде номиналды қуат номиналды температурадан 0,43-0,47% – ға жоғарылаған сайын төмендейді, кадмий теллуридінен шыққан күн элементтері тек 0,25% жоғалтады [4,3Б]. Күн панельдері неғұрлым ыстық болса, соғұрлым олардың тиімділігі элементтерді қыздыруға және энергияның көп бөлігін таратуға байланысты төмендейді. Сондықтан көптеген зерттеушілер бұл кемшілікті азайту үшін жұмыс істеуде. Төменде 2 кестеде шығыс кернеуінің күн элементінің температурасына тәуелділігі көрсетілген.

Кесте 2 – КЭ температурасына тәуелділігі

T, °C	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
U, в	11,9	11,81	11,74	11,69	11,64	11,59	11,54	11,49	11,44	11,39
T, °C	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
U, в	11,34	11,29	11,24	11,19	11,14	11,1	11,06	11,02	10,98	10,94

Салқындату жүйесін қолдану. Желдеткіштің рөлі күн батареясының қызуын болдырмау болып табылады. Төменде белгілі бір уақыт ішінде күн элементінің температурасын көрсететін уақыт сипаттамалары берілген.

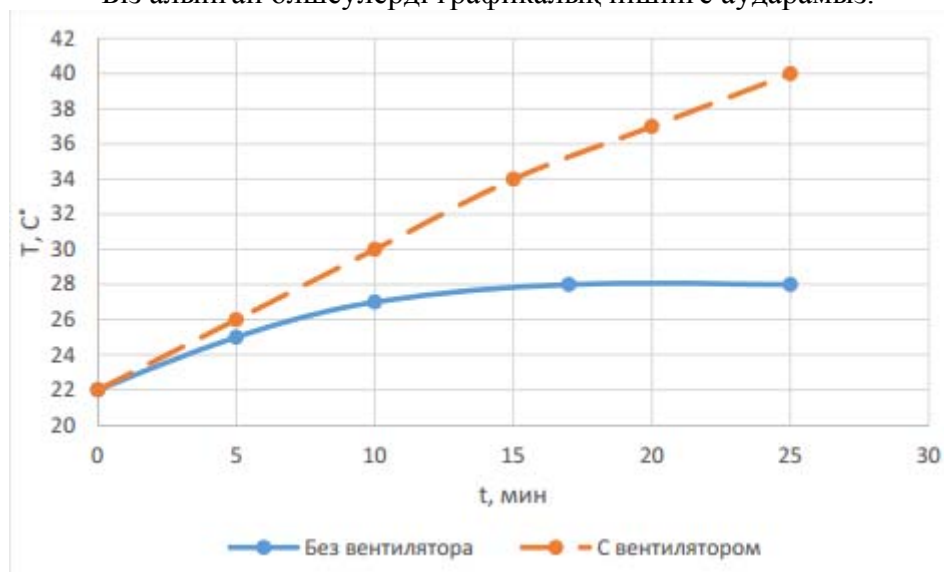
Кесте 3– Желдеткішті қолдану

t, мин	0	5	10	17	25
T, °C	22	25	27	28	28

Кесте 4 – Желдеткішті пайдаланбай

t, мин	0	5	10	15	20	25
T, C*	22	26	30	34	37	40

Біз алынған өлшеулерді графикалық пішінге аударамыз.



Сурет 3– КЭ уақытша сипаттамалары

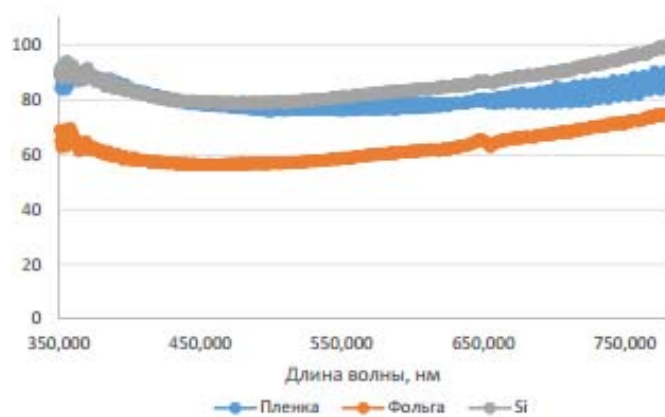
**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Графиктен көріп отырғаныңыздай, желдеткішті пайдалану кезінде температура тұрақтанады.

Күн панельдерін қолданудың маңызды мәселелерінің бірі-фотэлементінің материалын таңдау, өйткені жүйенің тиімділігі ПӘҚоған көп байланысты. Ең көп тарағандары екі негізгі технология бойынша жасалған модульдер: монокристалды кремний және поликристалды кремний. Бұл жұмыста біз концентраторлардың рөліне сәйкес келетін бірнеше материалдарды қарастырамыз:

- Алюминий жабыны бар жұқа шағылыстырғыш пленка
- Алюминий Фольга
- Кремниймен жағылған Пластина

Материалды таңдаудың негізгі критерийі-шағылысу. Біз 4 суретте көрсетілген қондырғының көмегімен материалдардың әрқайсысының шағылысу спектрін өлшейміз және оларды саламыз [5,2 Б].



Сурет 4 – Материалдарды көрсету спектрлері

Бұл жұмыста күн элементінің тиімділігін арттыру әдістері зерттелді. Біз күн сәулесінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін күн элементінің моделін ұсындық. Концентраторлар үшін ең жақсы материал қолданылған алюминий бар жұқа пленка екендігі анықталды. Желдеткіш күн элементінің қатты қызуына жол бермеді. Желдеткішті пайдаланған кезде элементтің температурасы 28 С деңгейінде тұрақтанды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. А.С. Аширбеков, Г.И. Сидоренко «Оценка экономического потенциала солнечной энергии в Шардаринском районе Южно-Казахстанской области» / Санкт-Петербург, 2014
2. В.М. Андреев, В.А. Грилихес, В.Д. Румянцев «Фотоэлектрическое преобразование коцентрированного солнечного излучения. [Текст]» / Л., 1989
3. В.П. Афанасьев, Е.И. Теруков, А.А. Шерченков «Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния. 2-е изд», 2017
4. Электронный архив <http://www.solarhome.ru/ru/basics/pv/techcells.htm> «Основы возобновляемой энергетики / Солнечные элементы»
5. Фотоэлементы. Фотоэлектрические преобразователи [Электронный ресурс] gigavat.com