

ӘОЖ 620:621.4

Карасаева Әсел Рахметуллақызы – т.ғ.м., оқытушы (Алматы қ., М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)

Сейтимова Айсана Кабылбекқызы – магистрант (Туркестан қ., Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті)

Жангазин Батырбек Жазылбекұлы – магистрант (Алматы қ., М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)

ҚУАТЫ 2 МВТ ФОТОЭЛЕКТРЛІК КҮН ЭЛЕКТР СТАНСАНЫҢ ЕСЕПТІК КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ

2020 жылға дейін ҚР-ның Стратегиялық даму жоспарына сәйкес электрэнергиясын жалпыға ортақ шығару көрсеткішінің ҚЖЭК-нің үлесі 2015 жылға дейін 1,5% және 2020 жылға қарай 3% -ды құрайтын болады. 2010-2014 жылдарға арналған индустриалды-инновациялық дамытуға бағытталған мемлекеттік бағдарламаға енгізілген өзгертулер, жылына ЖЭК-нен электр энергиясын өндіруді 1 млрд. кВт*сағ дейін ұлғайтуды көздейді, ол Қазақстанның энергобалансында 1% -ға көрсеткішін арттады.

Қазақстанда баламалы энергетиканы дамыту 2009 жылы «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» ҚР Заңы қабылданғаннан кейін басталды. «Жасыл экономикаға» көшу туралы ҚР Тұжырымдамасына сәйкес, мемлекет күн және жел электр станциясының жалпы өндірісін 2020 жылға қарай 3% -ға, және 2030 жылға қарай 10%-ға жеткізуді мақсат етеді [1]. Осыған сәйкес мақалада Бурнооктябрьское елді мекенінде жобаланатын қуаты 2 МВт фотоэлектрлік КЭС – ның өндіретін электр энергия көрсеткіштерін есептік зерттеу жұмыстары жүргізілген.

Жобаланатын фотоэлектрлік күн электр стансы Жамбыл облысында орналасады. КЭС – тың орналасу аймағы ретінде қазіргі таңда «Бурное Солар – 1» КЭС – ы орналасқан Бурное ауылын аламыз.

Бурное ауылы орналасу координаталары:

Ендік: 42.7°

Бойлық: 70.82°

Фотоэлектрлік күн стансасының орташа шамамен әрбір айда және жылына өндіретін энергиясының шамасын (кВт*сағ/күн, ай, жыл) анықтау мақсатында төмендегі (1) формуланы қолданамыз [2]:

$$E_{ФЭС} = \frac{E_{\text{қос.күн.рад.}} * K_0 * P_{\text{фм}} * K_{\text{жог}}}{I_{\text{сын}}} \quad (1)$$

мұндағы:

$E_{\text{қос.күн.рад}}$ – жердің горизонталь бетіне түсетін күн радиациясының тығыздылығы.

K_0 – горизонталь беттен күн батареясының көлбей бетіне түсетін күн радиациясының тығыздығын анықтайтын түзетпе коэффициент. Оны $K_0=1,2$ деп қабылдаймыз.

$P_{\text{фм}}$ – Жалпы жобада қолданылатын күн фотомодульдердің (батареяларының) қосынды қуаты (КЭС үшін жобаланатын қуат 2 МВт = 2000 кВт).

$K_{\text{ж}}$ – КЭС модульдеріндегі энергияны шығару, түрлендіру, тасымалдау кезіндегі пайда болатын жоғалыстарды ескеретін коэффициент немесе жоғалыстар коэффициенті.

$I_{\text{сын}} = 1000 \text{ Вт/м}^2$ (1 кВт/м²) – фотоэлектрлік модульді (күн батареясын) сынақтан өткізген кездегі күн радиациясының қарқындылығы.

Фотоэлектрлік модульдегі (күн батареясы) күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру кезіндегі пайда болатын жоғалыстар:

- өткізгіштердегі жоғалыс – 1%
- инвертордегі жоғалыс – 3-7%
- модульдің температурасы жоғарлағанда туындайтын жоғалыс- 4-8%
- күн радиациясының төменгі мәнінде туындайтын жоғалыс - 1-3%
- күн батареясының өзара көлеңке түсуінен және ластануынан туындайтын жоғалыс 1-3%
- шунтталған диодтарда туындайтын жоғалыс – 0,5%

Осы көрсетілген жоғалысты ескере отырып, есеп үшін туындайтын жоғалысты – 14% деп белгілесек, онда КЭС модульдеріндегі энергияны шығару, түрлендіру, тасымалдау кезіндегі пайда болатын жоғалыстарды ескеретін коэффициент немесе жоғалыстар коэффициентін $K_{ж} = 0.86$ деп қабылдаймыз.

Жалпы күн қондырғысы жүйесінің тиімділігі 85% - жақсы көрсеткіш. Бірақ практикада жалпы жоғалыс шамасы 25-30 % дейін жетеді.

Жоғарыда NASA SSE деректер базасында Жамбыл облысы үшін алынған мәліметтерде жердің горизонталь бетіне түсетін күн радиациясының тығыздылығы анықтады. Осыған сәйкес Бурное ауылына сәйкес келетін қосынды күн радиациясының көрсеткіштері төмендегі кестеде келтірілген. Салыстырмалы түрде есептеу жұмыстарын жүргізу үшін қазіргі таңда КЭС салынған, немесе болашақта салынуы жоспарланған Жамбыл облысындағы екі аймақтың көрсеткіштерін де аламыз [3][4]:

Кесте 1 – Жамбыл облысының әртүрлі аймақтары үшін горизонталь бетке түсетін орташа айлық қосынды радиациясы ($\text{кВт}/\text{м}^2/\text{күн}$)

Аймақ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бурное	1,71	2,42	3,52	4,9	6,19	7,11	7,17	6,38	5,08	3,41	2,06	1,46
Отар	1,76	2,52	3,56	5,04	6,05	6,79	6,54	6,04	4,84	3,31	2,09	1,48
Шу	1,68	2,5	3,66	5,12	6,3	7,09	6,83	6,22	5,01	3,34	2,06	1,41

Жалпы есептік жұмыстарды екі түрлі жолмен жасауға болады:

1. Тәжірибелік, яғни әр есепті шығару
2. MathCAD математикалық модельдеу бағдарламасын қолдану.

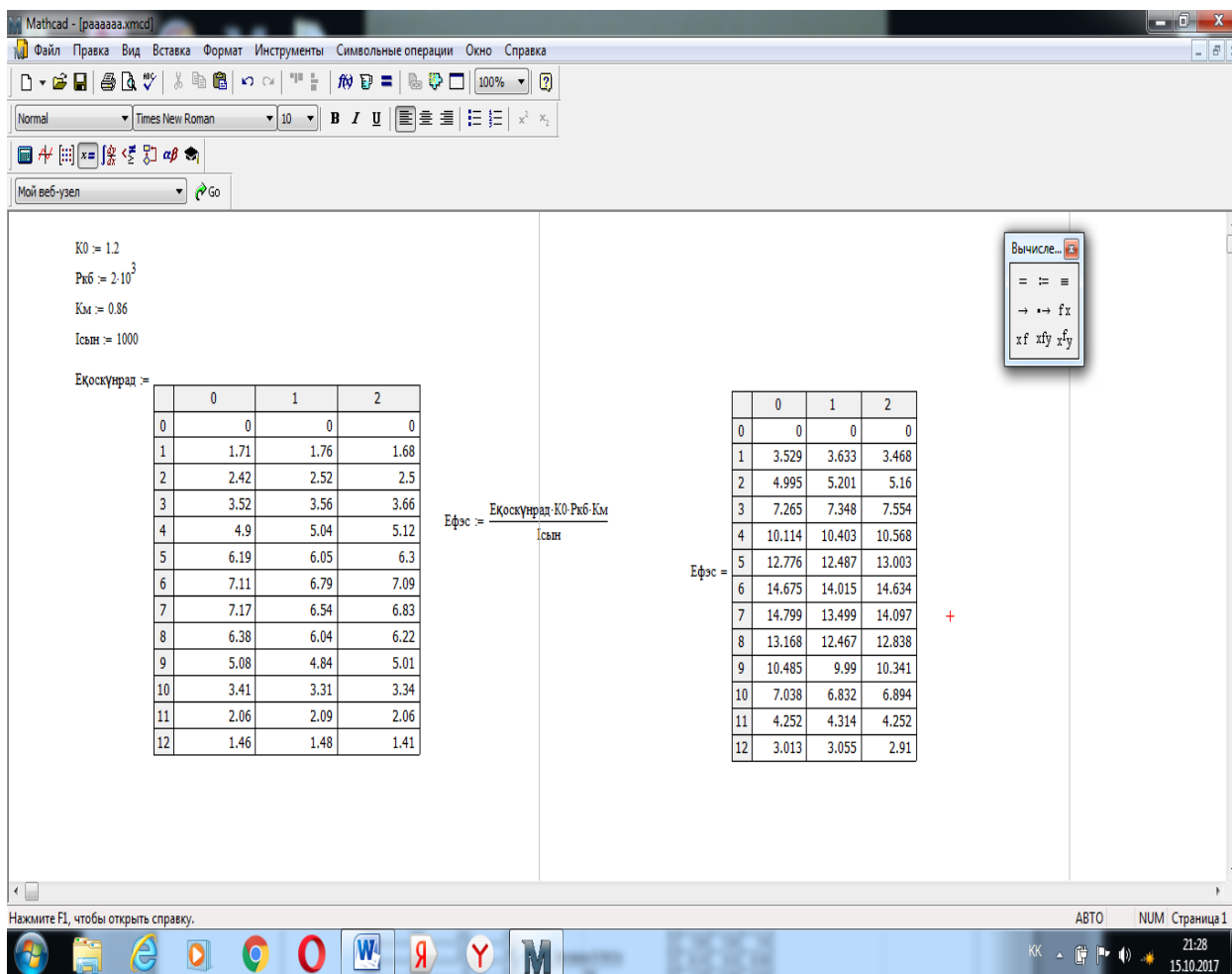
Бірінші тәсілді қолдана отырып, әр ай үшін Жамбыл облысының әр аймағына арналған есептеу жұмысты жүргізуіміз қажет. Мысалы, Бурное ауылы үшін қаңтар айына сәйкес келетін қуаты 2 МВт КЭС шығаратын энергиясын анықтаймыз. Ол үшін жоғарыдағы (1) – формуланы қолданамыз:

$$E_{\text{фЭС}} = \frac{E_{\text{қос.күн рад.}} * K_0 * P_{\text{фм}} * K_{\text{жоғ}}}{I_{\text{сын}}} = \frac{1,7 * 1,2 * 2000000 * 0,86}{1000} = 3,508 \text{ МВт} * \text{сағ}/\text{күн}$$

Жамбыл облысының Бурное аймағына сәйкес келетін қуаты 2 МВт құрайтын фотоэлектрлік күн электр стансасының бір күндік орташа қуаты 3508 МВт*сағ.

Осы тәсіл бойынша әр аймаққа келетін КЭС шығаратын көрсеткіштерін есептеуге болады.

Екінші тәсіл бойынша есептеу формуласын қажетті көрсеткіштерді MathCad компьютерлік бағдарламаға енгізіп, үш аймақтың жылдың 12 ай бойы қуаты 2 МВт құрайтын КЭС көрсеткіштерін анықтауға болады. Оны визуализациялау үшін төмендегі 1- суретте көруге болады:



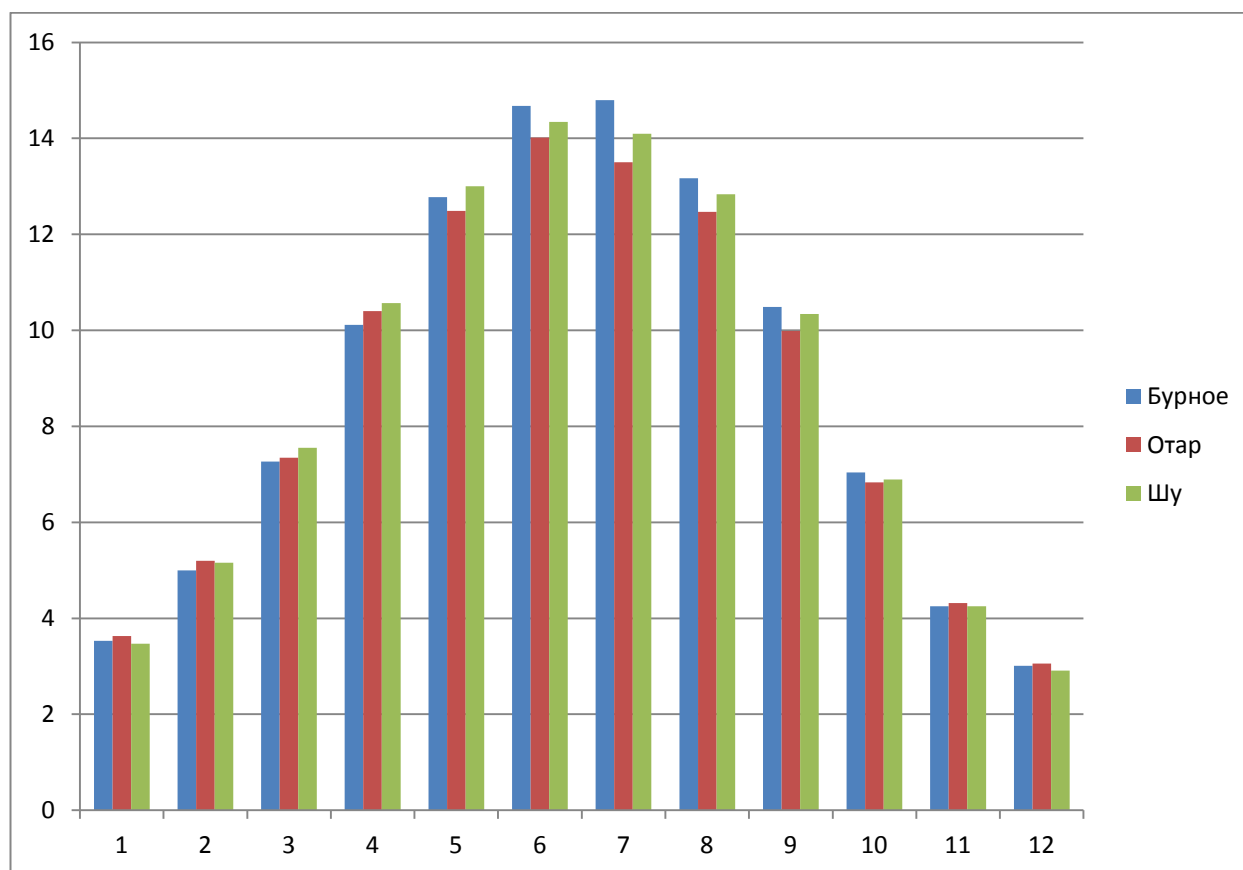
Сурет 1– MathCAD компьютерлік бағдарламасында орындалған есептеу жұмыстары (орташа айлық көрсеткіш МВт*сағ/күн).

Мұндағы, 1- суретте көрсетілген бағаналардағы 0 – Бурное, 1 – Отар, 2 – Шу аймақтарына сәйкес келеді, жолдардағы 1 – 12 сандары жылдағы 12 айға сәйкес келеді.

Кесте 2 – Қуаты 2МВт КЭС шығаратын энергия мөлшері (МВт*сағ/күн)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бурное	3,53	4,99	7,27	10,11	12,77	14,67	14,8	13,16	10,49	7,04	4,25	3,01
Отар	3,63	5,20	7,35	10,40	12,48	14,01	13,5	12,47	9,99	6,83	4,3	3,05
Шу	3,47	5,16	7,55	10,56	13	14,3	14,1	12,83	10,34	6,89	4,25	2,91

Жамбыл облысының осы үш аймақтағы қуаты 2МВт фотоэлектрлік күн электр стансасының шығаратын электр энергия көрсеткіштерін (МВт*сағ/күн) салыстырмалы диаграммасы 2- суретте көрсетілген.



Сурет 2– Жамбыл облысының үш аймақтағы қуаты 2МВт фотоэлектрлік күн электр стансасының шығаратын электр энергия көрсеткіштерінің (МВт*сағ/күн) салыстырмалы диаграммасы.

Қорытынды. Қазіргі таңдағы қайта жаңғырылатын энергия көздерін қолдау мен дамыту тенденциясы – экологиялық таза әрі сарқылмайтын энергетикалық ресурстарды пайдаланатын болашақ әлемді құрудың алғашқы қадамдарының бірі. Соған сәйкес Қазақстанның ЖЭК ресурстарын зерттеу осы мақсатқа жетудің шешімі. Мақалада зерттелгендей, Жамбыл облысының, оның ішінде Бурное, Отар, Шу елді- мекендерінде фотоэлектрлік КЭС-ын салу мен олардың көрсеткіштерін зерттеу – Қазақстанның энергоресурстарын дамытуға өз септігін тигізуі мүмкін.

ӘДЕБИЕТ

1. «Қазақстан-2050» стратегиясы, 2012 жыл, желтоқсан
2. Т.Қ.Қойшиев, Жаңғыртылатын энергия көздері, Алматы, 2013, б. 100-102 .
3. Т.К. Койшиев, А.К.Сейтимова,Ә.Р. Карасаева Картографирование потенциала ресурсов солнечной радиации Жамбылской области для проектирования PV солнечной технологии// Вестник КазАТК № 3 (102), 2017,б. 88-94.
4. [Electronic resource] NASA SSE –[URL] <http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/>