

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 2 (2024)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и информационных
систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

<https://doi.org/10.48081/ZSHT7059>

Бас редакторы – главный редактор

Талипов О. М.,

доктор PhD, ассоц. профессор (доцент)

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Калтаев А.Г., *доктор PhD*
Сағындық Ә. Б. *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

| | |
|------------------|---|
| Клецель М. Я., | <i>д.т.н., профессор</i> |
| Никифоров А. С., | <i>д.т.н., профессор</i> |
| Новожилов А. Н., | <i>д.т.н., профессор</i> |
| Никитин К. И., | <i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i> |
| Алиферов А. И., | <i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i> |
| Кошеков К. Т., | <i>д.т.н., профессор</i> |
| Приходько Е. В., | <i>к.т.н., профессор</i> |
| Кислов А. П., | <i>к.т.н., доцен;</i> |
| Нефтисов А. В., | <i>доктор PhD</i> |
| Омарова А.Р. | <i>технический редактор</i> |

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

FTAMP 44.37.29.

<https://doi.org/10.48081/JRCE4152>***Г. К. Сыдыкова, Ж. Т. Жүнісов, И. Б. Құлтан***Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,**Қазақстан Республикасы, Қызылорда қаласы***e-mail: sydykova77@mail.ru*

СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІНДЕ КҮН ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРІН ҚОЛДАНУ

Күн электр станцияларын пайдалану Қазақстан үшін дәстүрлі емес энергияның ең маңызды саласы болып табылады, мұнда сумен жабдықтау мақсатында күн радиациясын электр энергиясына түрлендірудің фотоэлектрлік әдісін пайдалану тиімді екендігі көрсетілді. Бұл мақалада күн электр станциясына негізделген суару үшін арналған сумен жабдықтау жүйесі әзірленді. Қызылорда облысының географиялық орналасуын ескере отырып, суару жүйесін жабдықтау мақсатында электр энергиясын өндіруде фотоэлектрлік элементтерді пайдалану мәселесі көтерілді. Қызылорда өңірі үшін көлденең бетке түсетін тәуліктік күн радиациясының көлеміне талдау жасалып, күн электр станциясынан қоректенетін сорғы жүйесіне есептеу және таңдау әдістемесі әзірленіп, тұтынуға арналған судың мөлшері анықталды. Күн фототүрлендіргіші - сумен жабдықтау сорғы жүйесін жасау барысында алдымен судың күнделікті қажеттілігі анықталды, сондай-ақ жүйені пайдалану туралы деректер қолданылды. Таңдалатын сорғы түрі, сорғының сипаттамаларына сәйкес айналу моменті, жүйенің мүмкіндігіне тиімді жұмыс жасау қажеттілігі көрсетілді. Қызылорда облысының климаттық жағдайында жыл бойына ең тиімді энергияны алуға мүмкіндік беретін күн панельдерінің көлбеу бұрыштарының оңтайлы бұрыштары есептелді. Жұмыс барысында күн радиациясының қысқы және жазғы айлардағы айырмашылығы энергетикалық

кешен орнатудың географиялық ендігіне байланыстылығы анықталды.

Кілтті сөздер: энергетикалық кешен, күн радиациясы, сорғы, фототүрлендіргіш, фотоэлектрлік сорғы, күн инсоляциясы.

Кіріспе

Күн энергиясы егін суару үшін тартымды құрал ұсына отырып, ауыл шаруашылығында суды пайдалануда төңкеріс жасауға дайын. Күннен қуат алатын су сорғылары электр энергиясын пайдалана отырып суды соруға арналған құрылғылар болып есептеледі, сондай-ақ олар өздерінің тиімділігі мен экологиялық тазалығының арқасында тұтынушылар арасында жыл сайын сұранысқа ие. Күн жеткілікті болған кезде дақылдар көбірек суды қажет ететінін білеміз, яғни күн энергиясы суару жұмыстарына қажетті энергиямен қамтамасыз ете алады.

Материалдар мен әдістер

Күн радиациясы – экологиялық таза энергияның сарқылмайтын жаңартылатын көзі. Күн радиациясының жалпы ағыны географиялық және климатологиялық факторларға байланысты және жыл бойы өзгеріп отырады. I және 2-кестелерде барлық ендіктерде – экватордан солтүстік полюске дейінгі аралықта 1м² көлденең бетке орташа айлық күн энергиясын тұтынудың таралуы көрсетілген [1; 2].

Кесте – 1 Жер бетіне жалпы күн энергиясының орташа айлық тәуліктік жеткізілімі (тәулігіне МДж/м²).

| Ай | Ендік, градус | | | | | | | | | |
|-----|---------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| I | 20,9 | 17,3 | 13,3 | 9 | 4,7 | 1,8 | | | | |
| II | 22 | 19,1 | 15,5 | 11,5 | 7,2 | 3,6 | 0,7 | | | |
| III | 23 | 21,6 | 19,1 | 15,8 | 12,2 | 7,9 | 4 | 1,1 | | |
| IV | 22,7 | 22,7 | 22 | 20,2 | 17,6 | 14 | 10,1 | 6,1 | 2,1 | 0,4 |
| V | 21,2 | 22,7 | 23,4 | 23 | 22 | 19,8 | 16,6 | 13 | 10,4 | 8,3 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| VI | 19,8 | 22,3 | 23,8 | 24,5 | 24,1 | 21,2 | 18,7 | 16,9 | 16,9 | |
| VII | 19,4 | 22 | 23,8 | 24,5 | 24,5 | 22,7 | 21,6 | 19,1 | 18 | 17,6 |
| VIII | 20,5 | 22,3 | 22,7 | 23,4 | 22,3 | 20,5 | 18 | 14,4 | 11,5 | 10,8 |
| IX | 22 | 22,7 | 22,3 | 20,9 | 18,4 | 15,5 | 11,5 | 7,6 | 3,6 | 1,4 |
| X | 22,7 | 21,6 | 19,8 | 16,9 | 13,3 | 9,4 | 5,4 | 1,8 | | |
| XI | 22 | 19,4 | 16,2 | 12,6 | 8,3 | 4,3 | 1,4 | | | |
| XII | 20,9 | 17,6 | 13,7 | 9,4 | 5,4 | 1,8 | 1,4 | | | |
| Орташа жылдық ағын | 21,4 | 20,9 | 19,6 | 17,6 | 14 | 11,9 | 9,2 | 6,8 | 5,2 | 4,6 |

Жердің ендігін біле отырып, жалпы күн радиациясының орташа айлық және тәуліктік мәнін көруге болады. Іс жүзінде күн қондырғылары жүйелерін есептеудің және оларды пайдалану тиімділігін жеңілдету үшін көлденең бетке түсетін m^2 (кВт/ m^2) күн радиациясының орташа жылдық (жалпыланған) мәні қолданылады. Бұл көрсеткіш, әдетте, аймақтың белгілі бір ендігі болып табылады. Қызылорда үшін 45^0 ендікті ескере отырып, біз мынаған тең мән аламыз:

$$3,9 - (45 - 40) \cdot (3,9 - 3,3) / 10 = 3,6 \text{ кВт}/m^2 \text{ немесе тәулігіне } 12,95 \text{ МДж}/m^2.$$

Кесте – 2 Жер бетіне жалпы күн энергиясының орташа айлық тәуліктік жеткізілімі (тәулігіне кВт/ m^2) [3; 4].

| Ай | Ендік, градус | | | | | | | | | |
|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| I | 5,8 | 4,8 | 3,7 | 2,5 | 1,3 | 0,5 | | | | |
| II | 6,1 | 5,3 | 4,3 | 3,2 | 2,0 | 1,0 | 0,2 | | | |
| III | 6,4 | 6,0 | 5,3 | 4,4 | 3,4 | 2,2 | 1,1 | 0,3 | | |
| IV | 6,2 | 6,2 | 6,1 | 5,6 | 4,9 | 3,9 | 2,8 | 1,7 | 0,6 | 0,1 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| V | 5,9 | 6,2 | 6,5 | 6,4 | 6,1 | 5,5 | 4,6 | 3,6 | 2,9 | 2,3 |
| VI | 5,5 | 6,2 | 6,6 | 6,7 | 6,7 | 6,4 | 5,9 | 5,2 | 4,7 | 4,7 |
| VII | 5,4 | 6,1 | 6,6 | 6,7 | 6,7 | 6,2 | 6,0 | 5,3 | 5,0 | 4,9 |
| VIII | 5,7 | 6,2 | 6,2 | 6,5 | 6,2 | 5,7 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,0 |
| IX | 6,1 | 6,2 | 6,1 | 5,8 | 5,8 | 4,3 | 3,2 | 2,1 | 1,0 | 0,4 |
| X | 6,2 | 6,0 | 5,5 | 4,7 | 3,7 | 2,6 | 1,5 | 0,5 | | |
| XI | 6,1 | 5,4 | 4,5 | 3,5 | 2,3 | 1,2 | 0,3 | | | |
| XII | 5,8 | 4,9 | 3,8 | 2,6 | 1,5 | 0,5 | | | | |
| Орташа жылдық ағын | 5,9 | 5,8 | 5,5 | 4,9 | 3,9 | 3,3 | 2,6 | 1,9 | 1,4 | 1,3 |

Күн радиациясының орташа жылдық, айлық және тәуліктік мәндерін белгілі бір ықтималдық дәрежесімен есептеуге болады. Бұл мәндерді дәл анықтау үшін күн панельдерін орнататын жерге эксперименттер жүргізу қажет. Біріншіден, жыл бойы ашық күндер саны есептеледі. Орналасқан жердің ендігін біле отырып, күн сәулесінің ұзақтығының мәні және күннің еңісін анықтау үшін астрономиялық күнтізбелердің көмегімен есептеледі. Содан кейін белгілі бір тәулік үшін күн радиациясының ағынының мәні анықталады. Нәтижесінде, осы мәндердің барлығын қорытындылай келе, белгілі бір орын үшін алынған жалпы күн энергиясының айлық немесе жылдық мәні алынады.

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің жанындағы күн-жел электр станциясында бірнеше жылдар бойы жүргізілген зерттеулер негізінде арнайы таңдалған аумақ үшін күн радиациясының орташа жылдық мәні алынды. Қызылорда облысы ендігінде күн радиациясының орташа жылдық ағынының тығыздығы - 350 – 370 Вт/м² құрайды (метеостанциядан алынған күн инсоляциясы бойынша берілгендер, 2023 жыл).



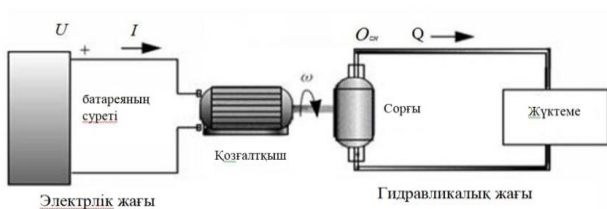
Сурет –1 Метеостанциядан алынған күн инсоляциясы бойынша берілгендер, 2023 жыл

Дәстүрлі емес энергия көздеріне негізделген энергетикалық құрылғыларды пайдаланатын сумен жабдықтау жүйелерін пайдалану бойынша әдебиет көздерін талдау арқылы біз автономды орталықтандырылмаған энергиямен жабдықтау мәселелеріне тоқталамыз.

Шалғай аудандарда пайдалануға болатын «күн фототүрлендіргіштері - сумен жабдықтау жүйесінің сорғысы» сұлбасына сәйкес жұмыс істейтін және сумен жабдықтау жүйесіне арналған жабдықтар кешенін құру мысалын қарастырамыз.

Шалғай аудандардағы орталықтандырылмаған тұтынушыны сумен қамтамасыз ету үшін фотоэлектрлік элементтерді пайдалану экономикалық тұрғыдан ең маңызды шешімдердің бірі болып табылады.

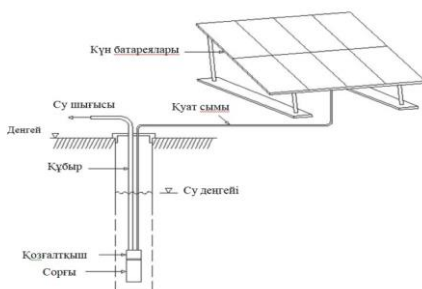
Фотоэлектрлік жүйелерді күн энергиясын жылыту қондырғыларында суды жылытуға немесе жерді суару және басқа да мақсаттарда пайдалануға болады. Фотоэлектрлік сумен жабдықтау жүйесі фотоэлектрлік элементтердің жеңіл массивтерінен және тұрақты токпен жұмыс істейтін сорғылардан тұрады [5]. 2-суретте көрсетілген фотоэлектрлік сорғы жүйесіндегі қозғалтқышты іске қосуға арналған электр тогы фотоэлектрлік жүйеден өндіріледі.



Сурет – 2 Фотоэлектрлік элементтерге негізделген сорғы жүйесінің принциптік сұлбасы

Фотоэлектрлік сорғы жүйелерінде су асты және су үсті сорғылары жиі кездеседі:

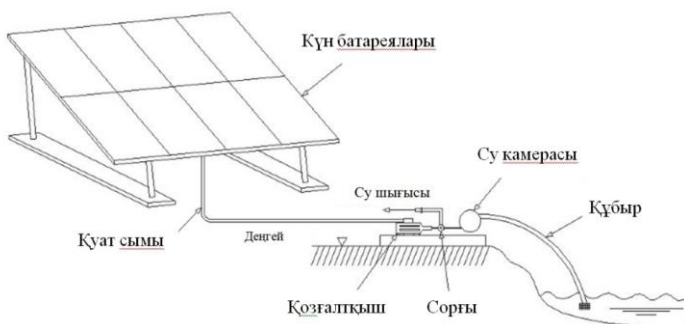
1) Су асты сорғысы тұтынушыны суарумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын фотоэлектрлік сорғы жүйелерінде ең кең таралған түрі болып есептеледі. Бұл сорғылар 3-суретте көрсетілген сұлбаға сәйкес орнатылады. Егер тұрақты және айнымалы токпен жұмыс істейтін қозғалтқыш айнымалы токпен жұмыс жасайтын болса инверторы бар «корпусқа» салынған сорғыны пайдалануға болады.



Сурет –3 Суасты сорғысы

2) Су үсті сорғы жүйесінде тұрақты техникалық қадағалауды қамтамасыз етуге баса назар аударылады. Сорғы камерасы сумен толтырылғанына және клапандар судың тоқтап қалуына үнемі кедергі келтіретініне қарамастан, бір сәтте камерада су болмауы мүмкін. Бұл сорғылардың жұмысы тиімді болуы үшін су айдау биіктігі 8 метрден

аспауы тиіс. 4-суретте су үсті сорғысының қозғалтқышын пайдаланатын сорғы жүйесі көрсетілген.



Сурет – Су үсті сорғы жүйесі

«Күн фототүрлендіргіші - сумен жабдықтау сорғы жүйесін» жобалау және сәтті құрастыру үшін алдымен судың күнделікті қажеттілігі және суару үшін пайдалану мақсатын анықталады, сондай-ақ жүйені пайдалану туралы деректер қолданылады. Әуелі бір күнде тұтынылатын судың жалпы мөлшерін анықтау қажет болады. Судың қажетті көлемі қысқа уақыт ішінде жоғары қуатты сорғылармен сорылады.

Нәтижелер мен талқылау

Судың тәуліктік қажеттілігі.

Тәулігіне қажетті су мөлшері ауа температурасына және қызмет түріне байланысты өзгереді. Дегенмен, ауа температурасы 25 °С-тан 35 °С-қа дейін, ал судың қажетті көлемі 2,5 есе артуы мүмкін. Бір тәулікке қажетті суару көлемін 3- кесте көмегімен анықтаймыз [6; 7].

Кесте 4 – Суару үшін судың қажеттілігін есептеу

| № | Ауыл шаруаш. дақылының атауы | Аумағы, га | Суару нормасы $m, m^3/га$ | Суару нормасы $M, m^3/га$ | Суар саны | Ауданға байланысты суару нормасы $M, m^3/га$ |
|---|------------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|-----------|--|
| 1 | Жоңышқа | 1, 0 | 800-1000 | 6000 | 6 | 6000 |
| | Барлығы | 1, 0 | | | | $W=6000 m^3$ |

Су қажеттілігі, әдетте, жаз айларына тура келеді. Желді, ыстық, құрғақ аймақтарда ашық сақтау әдістеріне байланысты булану шығындарын да ескеру қажет. Суаруға жұмсалатын судың қажеттілігі нақты рельефке, жыл мезгіліне, дақылға, жеткізу әдістеріне және булануға байланысты болады. Суару жұмыстары, әдетте күн радиациясының мөлшері максималды болатын жазғы маусымға сәйкес келеді.

Күнделікті су қажеттілігін есептеу үшін белгілі бір аумақта жер бетіне түсетін күн сәулесінің жалпы мөлшері, яғни күн сәулесінің «инсоляциясы» анықталады. Фотоэлектрлік модульдерден түсетін күн сәулесі сорғыны пайдалану үшін қажетті энергиямен қамтамасыз етеді. Күн сәулесінің мөлшері ұңғыма орналасқан жерге жақын ендік координаталары бойынша анықталады (Қызылорда үшін 45° пен 67° аралығы). Қыс мезгілінде суару қызметі өз жұмысын тоқтатады, ал жаз мезгілінде күннің инсоляциялық мәнін пайдалану тиімді болады.

Эксперименттік зерттеу және нәтижелерді талдау

Эксперимент жүргізу үшін келесі элементтер жиынтығы бар электр станциясы құрылды. Күн панелінің техникалық сипаттамасы келесідегідей болады [8]:

| Қуат (P_{max}) Вт | Ұяшық саны | Бос жүріс кернеуі | Жұмыс кернеуі (U_p) В | Қысқа тұйықталу тогы $(I_{к.з.})$ А | Жұмыс тогы (I_p) А | ПӘК (%) | Жұмыс температурасы | Өлшемі (мм) |
|------------------------|------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------|---------------------|-------------|
| | | жүріс | кернеуі | талу тогы | тогы | ӘК | с температура | емі |

| | | | | | | | | |
|-----|-------------------|---------------------|-------|-------|-----------|----------|--|------------------------------|
| | (дан а) | ($U_{x.x.}$) В | | | | | | |
| 550 | 144 (6x2 4) | 49,8 | 41,95 | 13,98 | 13,1 2 | 21, 3 | -40°C - тан +85 °C дейі н | 2279 х 1134 х 35 |

Экспериментте суасты сорғысының EX 50HPB-20K маркасы қолданылды, оның сипаттамалары келесідегідей [9]:

| Қуаты (P) Вт | Жұмыс кернеуі (U) В | Өнімділігі ($m^3/сағ$) | Жұмыс темпера- турасы | Өлшемі (см) | Салмағы (кг) |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|
| 2200 | 380 | 20 | -40°C -тан +50 °C дейін | 84x44x66 | 84 |

Тәжірибе нәтижесінде алынған тік көтерудің (горизонталь) мәні 4 - кестеде келтірілген [10].

Кесте 4 – Сорғының техникалық сипаттамалары

| Кернеу, В | Өнімділігі, $m^3/сағ$ | Ток, А | Қуат, Вт |
|-----------|-----------------------|--------|----------|
| 380 | 1,8 | 1,3 | 500 |
| 380 | 3,6 | 2,1 | 800 |
| 380 | 5,4 | 3,1 | 1200 |
| 380 | 7,2 | 4,2 | 1600 |
| 380 | 10,8 | 5,2 | 2000 |

Қорытынды

Қызылорда облысының географиялық орналасуы сумен жабдықтау жүйесінің сорғыларын электр энергиясымен қоректендіруде фотоэлектрлік элементтерді пайдалануға қолайлы мүмкіндік беретіні сондай-ақ, күн панельдерінің құнын және экономикалық қайтарымын қысқа мерзімде (3,5 – 4 жыл) өтей алатындығы анықталды.

Қызылорда өңірінің климаттық жағдайын ескеріп, күн батареяларын орнатудың оңтайлы бұрыштарын анықтау және күн батареяларынан максималды энергия алу үшін күнді тәулік бойы бақылаудың электрондық жүйесін құру үшін компьютерлік бағдарламаны одан әрі әзірлеу және тестілеуді жүргізу ұсынылады. Қызылорданың шөлді аймақтарында күн және жел энергиясымен жұмыс істейтін гибриді энергетикалық жүйелерді одан әрі зерттеу және құру ұсынылады.

Қаржыландыру ақпараты

Бұл мақала жоспарлы – нысаналы қаржыландыру жобасы (BR21882415) негізінде әзірленді.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Основные климатические факторы [Электронный ресурс]. – <https://pogoda51.ru/osnovnye-klimaticheskie-factory-klimaticheskie-sezony-i-rajony-morva>.
- 2 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Методические указания, 2011. – С. 4-15. [Электронный ресурс]. – https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/5225/Netradicionnye_i_vozobnovlyayemye_istochniki_energii.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- 3 **Пантелеев, В. П.** Солнечные водонагревательные установки [Текст] Тренинг Центра развития ВИЭ и энергоэффективности. – Бишкек, 2013. – 2 с.
- 4 **Бекман, У., Клейн, С., Даффи, Дж.** Расчет систем солнечного теплоснабжения [Текст]// Энергоиздат. – 1982. – С. 77-80.
- 5 **Ибрахим, А. Х.** Разработка насосной системы водоснабжения, работающей на солнечных батареях [Текст]// Электромеханика. – 2015. – № 4(540). – 50 с.

6 **Сабитов, А. У., Карабаев, А. Н.** Методика расчета рациональных параметров элементов техники полива [Текст]// Universum: технические науки: электронный. научный. Журнал, 2021. – 11(92). [Электронный ресурс]. – <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12527>.

7 **Бекмуратов, Т. У.** Методика расчета показателей для плана водопользования с учетом водооборота между водопотребителями. – С. 150-152.

8 Монокристаллическая солнечная батарея Sila Solar [Электронный ресурс]. – <https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-batareya-silasolar-550w-bifacial/>.

9 Насос для перекачки топлива взрывозащищенный EX 50 НРВ-20К [Электронный ресурс]. – <https://azs-snab.kz/shop/nasosy-i-agregaty/nasosy-380v/nasos-vzryvozashhishhennyj-50-nrv-20k/>.

10 **Кириллов, Д. В.** Работа центробежного насоса в трубопроводной сети. [Электронный ресурс]. – <https://www.isuct.ru/dept/chemkiber/piaht/edu/index.php?page=parameters.inc#pressureformula>.

REFERENCES

1 Osnovnye klimaticheskie faktory [The main climatic factors]] [Electronic resource]. – <https://pogoda51.ru/osnovnye-klimaticheskie-factory-klimaticheskie-sezony-i-rajony-morva>.

2 Netradicionnye i vozobnovljaemye istochniki jenerгии Metodicheskie ukazaniya [Non-traditional and renewable energy sources Guidelines], 2011. – P. 4-15. [Electronic resource]. – https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/5225/Netradicionnye_i_vozobnovlyaeemye_istochniki_enerгии.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

3 **Pantelev, V. P.** Solnechnye vodonagrevatel'nye ustanovki [Solar water heating installations] [Text] Trening Centra razvitiya VIJe i jenergojeffektivnosti. – Bishkek, 2013. – 2 p.

4 **Bekman, U., Klejn, S., Daffi, Dzh.** Raschet sistem solnechnogo teplosnabzheniya [Calculation of solar heat supply systems] [Text]. Jenergoizdat. – 1982. – P. 77-80.

5 **Ibrahim, A. H.** Razrabotka nasosnoj sistemy vodosnabzhenija, rabotajushhej na solnechnyh batarejah [Development of a solar-powered pumping water supply system] [Text]. Jelektromehaniка. – 2015. – № 4(540). – 50 p.

6 **Sabitov, A. U., Karabaev, A. N.** Metodika rascheta racional'nyh parametrov jelementov tehniki poliva [The method of calculating the rational parameters of the elements of irrigation technology] [Text]. Universum: tehničeskie nauki: jelektronnyj. nauchnyj. Zhurnal, 2021. – 11(92).] [Electronic resource]. – <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12527>

7 **Bekmuratov, T. U.** Metodika rascheta pokazatelej dlja plana vodopol'zovanija s uchetom vodooborota mezhdu vodopotrebiteľjami [Methodology for calculating indicators for a water use plan, taking into account water turnover between water consumers]. – P. 150-152

8 Monokristallicheskaja solnechnaja batareja Sila Solar [Sila Solar Monocrystalline Solar Battery]] [Electronic resource]. – <https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-batareya-silasolar-550w-bifacial/>

9 Nasos dlja perekachki topliva vzryvozaschishhennyj EX 50 HPB-20K [Explosion-proof fuel pump EX 50 HPB-20K]] [Electronic resource]. – <https://azs-snab.kz/shop/nasosy-i-agregaty/nasosy-380v/nasos-vzryvozaschishhennyj-50-nrv-20k/>

10 **Kirillov, D. V.** Rabota centrobezhnogo nasosa v truboprovodnoj seti [Operation of the centrifugal pump in the pipeline network].] [Electronic resource]. – <https://www.isuct.ru/dept/chemkiber/piaht/edu/index.php?page=parameters.inс#pressureformula>

11.03.24 ж. баспаға түсті.

01.05.24 ж. түзетулерімен түсті.

02.06.24 ж. басып шығаруға қабылданды.

**Г. К. Сыдыкова, Ж. Т. Жунусов, И. Б. Култан*

Кызылординский университет имени Коркыт Ата,

Республика Казахстан, г. Кызылорда

Поступило в редакцию 11.03.24.

Поступило с исправлениями 01.05.24.

Принято в печать 02.06.24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Использование солнечных электростанций является важнейшей отраслью нетрадиционной для Казахстана энергии, где было показано, что в целях водоснабжения выгодно использовать фотоэлектрический метод преобразования солнечной радиации в электрическую. В этой статье была разработана система водоснабжения, предназначенная для орошения на основе солнечной электростанции. С учетом географического положения Кызылординской области в целях оснащения ирригационной системы был поднят вопрос использования фотоэлектрических элементов в производстве электроэнергии. Для Кызылординского региона проведен анализ объема суточной солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, разработана методика расчета и выбора насосной системы питания от солнечной электростанции, определено количество воды для потребления. При разработке солнечной фотопереключателя - насосной системы водоснабжения сначала была определена суточная потребность в воде, а также использованы данные об использовании системы. Был продемонстрирован тип подбираемого насоса, крутящий момент в соответствии с характеристиками насоса, необходимость максимально эффективной работы системы. В климатических условиях Кызылординской области рассчитаны оптимальные углы наклона солнечных панелей, позволяющие получать наиболее эффективную энергию в течение года. В ходе работы установлено, что разница солнечной радиации в зимние и летние месяцы зависит от географической широты установки энергетического комплекса.

Ключевые слова: энергетический комплекс, солнечная радиация, насос, фотопереключателъ, фотоэлектрический насос, солнечная инсоляция.

*G. K. Sydykova, Zh. T. Zhunusov, I. B. Kultan

Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, Kyzylorda

Received 11.03.24.

Received in revised form 01.05.24.

Accepted for publication 02.06.24.

THE USE OF SOLAR CONVERTERS IN THE WATER SUPPLY SYSTEM

The use of solar power plants is the most important branch of non-traditional energy for Kazakhstan, where it has been shown that it is advantageous to use the photovoltaic method of converting solar radiation into electrical energy for water supply purposes. In this article, a water supply system designed for irrigation based on a solar power plant was developed. Taking into account the geographical location of the Kyzylorda region, in order to equip the irrigation system, the issue of using photovoltaic cells in electricity production was raised. For the Kyzylorda region, an analysis of the volume of daily solar radiation entering the horizontal surface was carried out, a method for calculating and selecting a pumping power system from a solar power plant was developed, and the amount of water for consumption was determined. When developing a solar photocell - pumping water supply system, the daily water demand was first determined, and data on the use of the system was also used. The type of pump to be selected, the torque in accordance with the characteristics of the pump, and the need for the most efficient operation of the system were demonstrated. In the climatic conditions of the Kyzylorda region, the optimal angles of inclination of solar panels have been calculated, allowing to obtain the most efficient energy throughout the year. During the work, it was found that the

difference in solar radiation in the winter and summer months depends on the geographical latitude of the installation of the energy complex.

Keywords: energy complex, solar radiation, pump, photo switch, photoelectric pump, solar insolation.

Теруге 03.06.2024 ж. жіберілді. Басуға 28.06.2024 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

29.9 Мб RAM

Шартты баспа табағы 22,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Корректоры: А. Р. Омарова, М. М. Нугманова

Тапсырыс №4248

Сдано в набор 03.06.2024 г. Подписано в печать 28.06.2024 г.

Электронное издание

29.9 Мб RAM

Усл. печ. л. 22,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова

Корректорлар: А. Р. Омарова, М. М. Нугманова

Заказ № 4248

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

E-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-energy.tou.edu.kz