

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

№ 4 (2020)

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

Бас редакторы – главный редактор

Кислов А. П.

к.т.н., доцент

Заместитель главного редактора

Талипов О. М., *доктор PhD, доцент*

Ответственный секретарь

Приходько Е. В., *к.т.н., профессор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов А. Н.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никитин К. И.,	<i>д.т.н., профессор (Россия)</i>
Никифоров А. С.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов Т. А.,	<i>к.т.н., доцент (Россия)</i>
Оспанова Н. Н.,	<i>к.п.н., доцент</i>
Нефтисов А. В.,	<i>доктор PhD, доцент</i>
Шокубаева З. Ж.	<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

О. Д. Меирбекова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Қазақстан Республикасы, Түркістан қ.

КЕНТАУ ТРАНСФОРМАТОР ЗАУЫТЫНЫҢ ЖИНАУ ЦЕХЫН ЗАМАНАУИ ЖЫЛЫТУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫМЕН ЖАҢҒЫРТУ

Бүгінгі таңда әлем ғалымдары энергияның жаңа көзін жыл өткен сайын іздестіріп келуде. Энергия өндіру бағытында жаңғыртылатын қуат көздерін құру бүгінгі және болашақ үшін өте маңызды. Қазіргі уақытта, күн сәулесі болашақтың сарқылмас энергиясы бола алады. Сондықтан, адамдар ертеден күн энергиясын тиімді пайдалану жолдарын қарастырып келеді. Мұнда оңтүстік өңірде орналасқан Кентау трансформатор зауытының (КТЗ) жинау цехының жылу жүйесін жетілдірілген күштік жылу қондырғыларымен жаңғырту мәселелері қарастырылған. Сондай-ақ зауыттың жылыту жүйесін жобалау кезінде қазіргі заманғы жылу беру құралдары мен жылу жүйелері пайдалана отырып, жылыту аспаптарының жылу есебінің алгоритмі әзірленген. Arduino бағдарламасы негізіндегі диагностикалық өлшеу жүйесі, өңдеу және сақтау процесін қашықтықтан бақылауға мүмкіндігі қарастырылған. Зерттеу жұмысында күн энергиясын қолдану аясын кеңейту мәселелері қарастырылып отыр.

Кілтті сөздер. Күн энергиясы, жылыту жүйесі, жылыту аспаптары, Күн батареялары, коллекторлар, КТЗ, Arduino базасы, фотоэлектрлік қондырғылар, ЖЭК, датчиктер.

Кіріспе

Қазіргі кезде Күн энергиясы халық шаруашылығында – гелиотехникалық құрылғылар (жылыжай, саяжай, су жылытқыш, кептіргіш және т.б.) өте жиі қолданылып жүр. Күн энергиясын тікелей электр энергиясына айналдыратын шала өткізгіштерден құрастырылған Күн батареялары күнделікті өмірде қолданылуда. Біздің заманымыздың табиғи таза энергия қоры – Күн энергиясын пайдаланудың негізгі екі бағыты бар:

– Күн энергиясын ішкі энергияға түрлендіру арқылы жылумен қамтамасыз ету;

– Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру.

Дербес тұтынушылармен қатар өндіріс салаларының энергияға деген мұқтаждығы өзекті мәселе болып отыр. Күн және жылу қондырғыларының көмегімен өнеркәсіп саласындағы ғимараттарды электр энергиясы және жылумен қамтамасыз ету үшін күн қондырғыларының жаңа түрлерін пайдалану өте тиімді екендігі белгілі болды. Келешекте өндірісті жоғарғы дәрежедегі энергетикалық жылу қуаттылықты арттыру, оны шешудің жолы қажеттілігі туындайды.

Бәрімізге белгілі күн сәулесі денеге өткенде жұтылады, кері жағдайда жұтылған энергия қоршаған ортаға сәулесін шығарады (сәулеленеді). Бұл мақалада осы энергияны пайдалану мақсаты көзделіп отыр.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың әртүрлі түрлерін олардың негізгі қажетті өнімі электр энергиясы мен жылу энергиясы болып табылады, соның ішінде жылуға деген қажеттілік технологиялық мақсаттар үшін де, сантехникалық мұқтаждықтар үшін де барлық қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындарда орын алуда.

Зерттеу нысаны. Бұл мақаладағы зерттеу нысаны «Кентау трансформатор зауыты».

Зерттеудің пәні: энергия тұтыну шығынын азайту үшін тиімді заманауи қондырғылар.

Мақсаты: Кентау трансформатор зауытындағы жинау цехын жылу жүйесін жетілдірілген күштік жылу қондырғыларымен жаңғырту.

Міндеттері:

- зауыттың электр және жылу жүктемелерін анықтау;
- жылумен жабдықтау жүйесін жобалау кезінде жаңа қондырғыларды пайдалану;
- зауыттың жылу желілеріне энергетикалық есептеу жүргізу;
- жылумен жабдықтау көзіне есептеулер жүргізу.

Зерттеудің әдістері мен нәтижесі:

Зауыттың жылыту жүйесін жобалау кезінде біз қазіргі заманғы жылу беру құралдары мен жылу жүйелерін пайдаланамыз. Бұл жылу тасымалдағыштан жылытылатын үй-жайларға жылу беруге арналған жылыту жүйесінің негізгі элементтерінің бірі. Әрбір үй-жайды жылытуға жұмсалатын жылу шығыны есептік қысқы жағдайларда қажетті температураны ұстау үшін жылу балансы бойынша анықталады. Бұл жағдайларда $Q_{\text{тұт}}$ үй-жайының жылу тұтынуы (жылытуға жұмсалатын жылу шығыны) $Q_{\text{жб}}$ жылыту құралының жылу бергіші мен $Q_{\text{қуб}}$ қызған құбырлары өтелуі тиіс. Бұл бөлмедегі қосынды жылу беру жылыту аспабының жылу жүктемесі деп аталады.

$Q_{\text{тұт}}$ жылу жүктемесі жылыту құралы орнатылған жерде қоршау конструкциясының қызуынан болатын қосымша $Q_{\text{қос}}$ жылу шығындары кірмейді. Осылайша, жылу тасымалдағыштан үй-жайға $Q_{\text{ж}}$ жылу ағыны берілуі тиіс, оның мәні $Q_{\text{тұт}}$ есептік жылу тұтыну мәнінен $Q_{\text{қос}}$ қосымша жылу шығынының шамасына артық болуы тиіс:

$$Q_{\text{ж}} = Q_{\text{тұт}} + Q_{\text{қос}} \quad (1)$$

$Q_{\text{қос}}$ қосымша жылу шығындары негізгі жылу шығынының үлесінде көрсетіледі.

Әрбір жылыту құралында қажетті жылу беру аспаптарына сәйкес есептелетін, $A_{\text{жб}}, \text{ м}^2$ жылыту бетінің белгілі бір ауданы болуы тиіс. Қажетті жылу беруді қамтамасыз ету үшін аспаптарға жылу тасығыштың шығыны деп аталатын уақыт бірлігіне $G, \text{ кг/с}$ (кг/с) жылу тасығыштың белгілі бір саны түсуі тиіс.

Егер жылу тасымалдаушы су болса, онда:

$$G_{\text{су}} = Q_{\text{ж}} / (c(t_{\text{кір}} - t_{\text{шығ}})) \quad (2)$$

мұндағы $G_{\text{су}}$ – су шығыны, кг/с , c – судың меншікті массалық жылу сыйымдылығы, ол $4187 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ -ке тең, $t_{\text{кір}}, t_{\text{шығ}}$ – үй-жайға кірісі мен одан шығу кезіндегі судың температурасы, $^\circ\text{C}$.

Егер жылу тасымалдаушы қаныққан бу болса, онда:

$$G_{\text{бу}} = Q_{\text{ж}} / r \quad (3)$$

мұндағы $G_{\text{бу}}$ – бу шығыны, кг/с , r – жылыту аспабында будың белгілі бір қысымы кезінде конденсацияның үлестік жылуы Дж/кг [1–3].

Жылыту аспаптарының жылу есебінің алгоритмін әзірлеу

Аспаптың жылу есептеу алгоритмін жасау жылыту жүйесінің маңызды кезеңі болып табылады.

Ол зауыт цехының үй-жайына жылу тасымалдағыштан қажетті жылу ағынын қамтамасыз ететін әрбір жылыту аспабының сыртқы жылыту бетінің ауданын анықтаудан тұрады.

Есептеу аспаптардың жылу қуатын таңдау шарттары үшін орнатылатын жылу жеткізгішінің температурасы кезінде жүргізіледі. Будың жылу тасымалдағышы үшін бұл аспапта берілген қысымда қаныққан будың температурасы. Судың жылу тасығышы үшін-аспаптағы судың шығынына байланысты ең жоғары орташа температурасы.

Жылу қуаты, яғни $Q_{жб}$ оның есептік жылу бергіші цех бөлмесінің жылу бергішін шегере отырып, осы бөлмедегі салынған жылу құбырларының жылу бергішін шегере отырып, жылу тұтынуы анықталады.

Жылу беретін беттің ауданы аспаптың қабылданған түріне, оның үй-жайда орналасуына және құбырларға қосылу схемасына байланысты болады. Бұл факторлар аспаптың жылу ағынының беткі тығыздығының мәніне әсер етеді.

Егер $q_{жб}$, Вт/м² аспабының жылу ағынының үстіңгі тығыздығы белгілі болса, онда Q , Вт жылу беру аспабының жылу беруі оның жылыту бетінің ауданына пропорционалды болуы тиіс:

$$Q_{жб} = q_{жб} \cdot A_p \quad (4)$$

Осыдан жылу тасымалдағыштың түріне қарамастан, A_p , м², жылыту аспабының есептік ауданы мынаған тең болады:

$$A_p = Q_{жб} / q_{жб} \quad (5)$$

мұндағы: $Q_{жб}$ – қарастырылып отырған үй-жайдағы аспаптың қажетті жылу беруі.

$$Q_{жб} = Q_{тұт} - Q_{құб} \cdot k_{құб} \quad (6)$$

$Q_{тұт}$ – үй-жайдың жылу тұтынуы, Вт; $Q_{құб}$ – үй-жай аумағында салынған жылыту құралы тікелей жалғанған тіреуіштің (тармақтардың) қыздырылған құбырларының және суағарлардың, сондай-ақ транзиттік жылу құбырының жиынтық жылу беруі, Вт; $k_{құб}$ – зауыт цехының үй-жайларында берілген ауа температурасын ұстап тұру үшін пайдалы жылу құбырларының жылу беру үлесін есепке алатын түзету коэффициенті ($k_{құб}$ құбырларды төсеу кезінде құрайды: ашық құбырда-0,9, бітеу жабық қабырғада – 0,5, ауыр бетонға бітелген – 1,8 (жылу беру деңгейінің өсуі жылу беру бетінің ауданының ұлғаюымен басып озады).

$Q_{құб}$, Вт жылу құбырларының қосынды жылу беруі мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{құб} = k_{құб} \cdot d_H \cdot l \cdot (t_{Г} - t_{ауа}) \quad (7)$$

мұндағы $k_{\text{құб}}$, d_n , l – тиісінше жылу беру коэффициенті, Вт/(м²*°C), сыртқы диаметрі, м, және ұзындығы, м, жеке жылу құбырлары; t_r және $t_{\text{ауа}}$ – тиісінше жылу тасығыштың температурасы және үй-жайдағы ауа, °C

Жылу құбырларының жылу беруін мына формула бойынша жуықтап анықтауға болады:

$$Q_{\text{құб}} = q_v \cdot l_v + q_r \cdot l_r \quad (8)$$

q_v және q_r мәндері берілген анықтамалық әдебиеттегі кестелерді пайдалана отырып, q_v және q_r – 1м-дегі сәйкесінше тік және көлденең салынған құбырлар жылу беруі, Вт/м, олардың диаметрінен және температура айырмасынан ($t_r - t_v$) анықталатын; l_v және l_r – үй-жай шегіндегі тік және көлденең жылу өткізгіштердің ұзындығы, м:

$$A_p = Q_{\text{жсб}}/q_{\text{жсб}} \quad (9)$$

Барлық жылыту аспаптарының жылу беретін беті шартты бірліктерде – эквивалентті шаршы метрмен (экм) жүргізілді.

Жылу тасымалдағыштың және ауаның орташа температурасы ($t_r - t_v$)=64,5 °C және $G_{\text{сал}}=1,0$ аспабындағы жылу тасымалдағыштың салыстырмалы шығыны кезінде 506Вт (435ккал/сағ) жылу бергіші бар аспаптың жылыту бетінің ауданы эквивалентті шаршы метр деп саналды.

Жылу беру коэффициенті эталондық радиатордың (Н-136 типті секциялық радиатордың бұрын шығарылған) жылу беру коэффициентіне қарағанда жоғары жылу беру аспаптарына, яғни тегіс құбырлы аспаптар мен панельді радиаторларға, олардың көлемі бойынша м²-ден асатын экм-дегі аланды өлшеу берілді.

Керісінше, тиімділігі аз жылу техникалық құралдардың (конвекторлардың, қабырғалы құбырлардың) ауданы олардың ауданы м²-ге қарағанда көлемі жағынан аз экм-де өлшенді.

Аспаптың қыздыру бетінің есептік ауданы анықталғаннан кейін аспаптар каталогы бойынша оның ең жақын сауда өлшемі (секциялар саны немесе панельді радиатордың маркасы, конвектордың ұзындығы, қабырғалы немесе тегіс құбыр) таңдап алынады[4, 9].

Бұл ретте қондырғыға қабылданған құралдың нақты ауданы, әдетте, есептеуден артық алынады (бұл құралдың жылу беруінде және орташа статистикалық жоғарылататын коэффициентті енгізумен жылу тасымалдағыштың шығынында алдын ала ескеріледі.

Секциялық радиаторлардың ұзындығы аспаптарды құрайтын секциялар санына байланысты.

Радиаторлар секцияларының санын мына формула бойынша анықтайды.

$$N = (A_p/a_1)(a_4/a_3) \quad (10)$$

мұндағы a_1 – бір секцияның ауданы, m^2 , үй-жайда орнатуға қабылданған радиатор типі; a_4 – үй-жайда радиаторды орнату тәсілін ескеретін түзету коэффициенті; a_3 – бір радиатордағы секциялар санын ескеретін түзету коэффициенті ($A_p = 2,0 m^2$ кезінде $a_3 = 1,0$), ол M-140 типті радиаторлар үшін мынадай формула бойынша есептеледі:

$$a_3 = 0,97 + 0,06/A_p \quad (11)$$

Секциялық радиаторлар жылыту аспабының ауданы $2,0 m^2$, яғни жеті-сегіз секцияның құрамында жылу сынағынан өтеді, сондықтан жылу беру коэффициентінің алынған мәні тек осындай өлшемдегі радиаторлар үшін ғана шынайы.

Сонымен қатар, жылу беру коэффициенті салыстырмалы түрде жоғарылайды, шеткі секциялардың күшейтілген жылу ағынының әсері арқасында, олардың шеттері бөлмемен жылу алмасу үшін бос, сондықтан радиатордың өлшемдері бірнеше қысқартылуы мүмкін.

Секциялардың көп саны кезінде шеткі секциялардың жылу беру коэффициентіне әсері азаяды және радиатордың өлшемдері біршама ұлғайтылуы тиіс. Бір секцияның ауданы $0,25 m^2$ болатын радиаторлар типтері үшін (оның ішінде эталондық радиатор үшін) коэффициент келесі формула бойынша анықталады.

$$a_3 = 0,92 + 0,16/A_p \quad (12)$$

Секциялардың есептік саны:

$$a_3 = 0,97 + 0,06/A_p \quad (13)$$

Радиатор секцияларының бүтін санын таңдау кезінде A_p -ның есептік ауданын 5 %-дан (бірақ $0,1 m^2$ -ден артық емес) кеміту рұқсат етіледі.

Осылайша үй-жайдағы есептік температурадан ауытқуды шектеу мақсатында жұмыс жасайды (әдетте қолайлы төмендетуге $1^\circ C$ -азаматтық және $2^\circ C$ -өндірістік ғимараттарда орын алады). Сондықтан, әдетте, жақын арада секциялар санын орнатуға болады.

Егер сыртқы қабырғада терезе астындағы қуыс болса, онда радиатордың ұзындығы оның ұзындығынан кем дегенде 400 мм-ге құбырларды тура жеткізу кезінде (600 мм) кем болуы тиіс.

Болат панельді радиаторлардың ұзындығы секциялық радиаторларды есептеу кезіндегі сияқты стандартты элементтердің жиынтығының нәтижесінде емес, шығарылатын маркалардың өлшемдерімен анықталады.

Жылыту аспабының ауданын ұлғайту үшін, егер қажет болса, бір блокты панельді радиаторлардың жекелеген маркалары (мысалы, РСВ немесе РСГ типтері) параллель орналасқан екі панельден тұратын блоктарға біріктірілуі мүмкін.

Егер қондырғыға, m^2 белгілі бір ауданының панельді радиаторы арналса, онда үй-жайда орналастырылатын осындай радиаторлардың саны:

$$N = \frac{A_p}{a_1} \quad (14)$$

Екі қатарлы блоктарды қолдану кезінде олардың A_p есептік ауданын радиатордың бір қатарлы қондырғысы үшін коэффициентпен салыстырғанда тиісінше төмен жылу беру коэффициентін қабылдай отырып ұлғайтады.

Қаптамасы бар конвекторлардың ұзындығы да толық дайын аспаптардың өлшемдерімен анықталады. Мысалы, «Ритм» түріндегі едендік конвекторлар қаптаманың ұзындығы 1000 және 1500 мм.

Әр түрлі маркалы «Комфорт-20» және «Универсал-20» типті қабырғалық конвекторлар ұзындығы бойынша бір-бірінен 100 мм-ге («Универсал-С» типті – 50 мм-ге) ерекшеленеді [5–7].

Қабаттағы қабықсыз немесе қабырғалы құбырларсыз конвекторлар элементтерінің санын тігінен және көлденең қатарда мынадай формула бойынша анықтайды:

$$N = \frac{A_p}{n \cdot a_1} \quad (15)$$

мұндағы n – құралды құрайтын қабаттар мен элементтер қатарының саны; a_1 – конвектордың бір элементінің немесе қабылданған ұзындығы бір қабырғалы құбырдың ауданы, m^2 .

Қабаттар мен элементтер қатарының болжамды санын, сондай-ақ оларды өзара қосу схемасын жылыту аспабының есептік ауданын анықтау кезінде (кейіннен тексеру арқылы) алдын ала ескеру қажет.

1 м қабаттағы немесе тегіс құбыр аспабының қатарындағы жылытқыш құбырдың ұзындығы мынаны құрайды:

$$l = A_p \cdot a_4 / (n \cdot a_1) \quad (16)$$

мұндағы a_4 – құбырларды безендіріп жабудың болуын ескеретін түзету коэффициенті; n – аспапты құрайтын қабаттардың немесе жылытатын құбырлар қатарының саны; a_1 – қабылданған диаметрдегі ашық көлденең құбырдың 1 м ауданы.

Элементтердің немесе аспаптардың бөлшек есептік санын бүтін санға дейін дөңгелектеген кезде радиаторлар үшін сияқты кем дегенде 5 %-ға (бірақ 0,1 м²-ден аспайтын) азайтуға болады [8–10].

Климаттық факторлар

Күн радиациясы – Вольт-амперлік күн элементінің сипаттамасы оның бетіне түсетін Күн радиациясының санына байланысты. Бұлт шығыс қуатын 50 %-дан артық төмендетеді. Екінші жағынан, СБ-ның шығыс параметрлеріне әсер етеді, және күннің орналасу орны зениттік жағдайға жақын болғанда, тоқ СБ -ны өндіреді, бұл ретте СБ-ның жұмыс бетінің қыздырылады.

Ақ жұмыс режиміне ауа температурасы мен жылдамдық белсенді түрде жылу энергиясының мөлшері және жұмыс температурасы оның температурасының айтарлықтай жоғарылауы есепке алынады, нәтижесінде СБ шығыс параметрлері өзгереді.

Ауа ылғалдылығы – ауа ылғалдылығы СБ жұмысына айтарлықтай әсер етеді, сондықтан күн сәулесінің спектралды буының спектралды буы СБ жұмысының ең тиімді спектралды аймағының диапазонында жатыр.

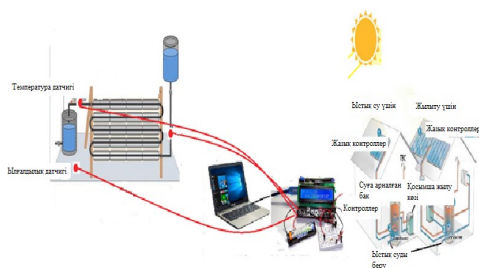
Сондықтан ылғалдылығы СБ мен қоршаған орта арасындағы жылу алмасу процестеріне белсенді әсер етеді.

Аппараттық факторлардың әсері

Күн элементінде аппараттық факторлар:

- 1) жер бетінен күн сәулесінің көрінісі процесінде;
- 2) сәуле шығару бөлігінің СЭ арқылы өтуі және шашырауы процесінде;
- 3) СЭ көлемі бойынша фотобуды рекомбинациялау процесінде;
- 4) СБ ішкі кедергісі процесінде [11, 12].

Көрсетілген факторлардың КБ жұмысының әсеріне талдау жүргізілді.



Сурет 1 – Жылу жүйесіндегі энергетикалық параметрлерін зерттеуге арналған эксперименттік стенд

Біздің міндетіміз табиғи және аппараттық факторларды ескере отырып, параметрлерді зерттеу үшін әдістер мен құралдарды әзірлеу, сондай-ақ КТЗ объектісі Кентау қаласының метеорологиялық деректері негізінде өндірілетін қуатты болжау болып табылады.

Осы мәселені шешу үшін біз Arduino базасында өлшеу датчиктері бар КБ эксперименттік стенді әзірленіп, эксперименттік зертеулер жасалды.

Arduino негізіндегі диагностикалық өлшеу жүйесі

Бағдарлама алынған деректерді өлшеу, өңдеу және сақтау процесін қашықтықтан бақылауға мүмкіндік береді.

Әзірленген бағдарлама екі режимде жұмыс істей алады: автоматты және қолмен. Автоматты режимде датчиктердің көрсеткіштерін алу алдын ала енгізілген күйге келтірулерге сәйкес жүзеге асырылады. Мобильді станцияның қолмен жұмыс істеу тәртібі бір реттік өлшеулерді жүзеге асырады.

Arduino базасындағы өлшеу құралдары:

Эксперимент жүргізу үшін қажетті өлшеу жүйелері таңдалып алынды:

- метеопост,
- температуралық датчиктер,
- жарықтандыру датчиктері,
- кернеуді өлшеуге арналған аспаптар,
- ток күші мен қуаты.

Барлық өлшеу датчиктері эксперименталдық стендте орнатылған.

Жүйе баптаулары:

- барлық датчиктердің көрсеткіші 5 сек кейін түсірілді;
- датчиктің көмегімен ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы алынды;

– барлық сенсорларды көрсету нәтижелері компьютер дисплейінің экранына шығады;

- эксперимент нәтижелері бойынша деректер базасы құрылады.

Датчиктерді эксперименттік тестілеу нәтижелері:

барлық датчиктер КБ-ға орнатылады және электрондық платалар арқылы компьютерге қосылады;

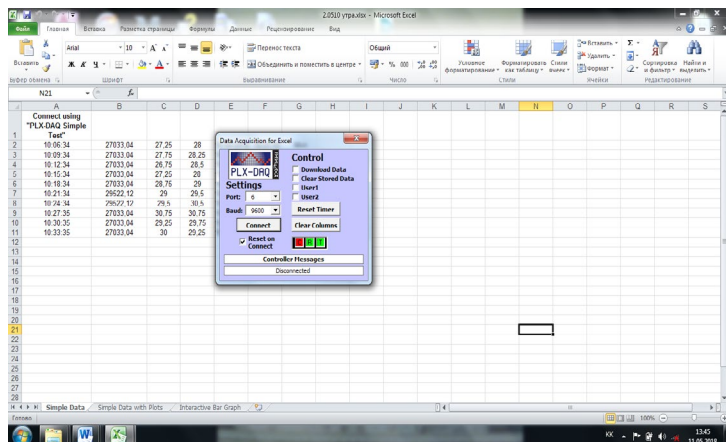
- тәжірибе 30 минуттан кейінгі уақыт аралығымен өткізіледі;
- өлшеу ұзақтығы жиналған деректер өңделеді және файлға жазылады.

Әрбір эксперименттен кейін әрбір параметрдің барлық көрсеткіші бір өлшемді массив түрінде теріледі және алынған нәтиже деректер файлына сақталады.

Күн, жел энергетикасы сынды қуат көздерін дамыту бүгінгі күннің басты қажеттілігіне айналып келеді. Тіпті, елімізде өтетін «ЭКСПО-2017» халықаралық көрмесіне ұсынылған тақырып та осыған орайлас болды, яғни, «Болашақтың энергиясы!».

Қазір біз энергияны үнемсіз пайдаланамыз. Мұның бәрі еліміздің экономикасының дамуына елеулі зиян келтіреді және экологиялық дағдарысқа әкеледі. Осыған орай, Кентау трансформатор зауыты нысанын жылу энергиясымен қамтамасыз етуде маусымдық тәуліктік жүктемелерді ескере отырып, жинау цехын жылыту үшін қажетті жүктемелер анықталды.

КБ жұмыс режимдерін тестілеу үшін эксперименттік стендтер әзірленді. NASA деректерін пайдалана отырып күн радиациясының жылдық кірісі деректері алынды.



Сурет 2 – Arduino датчиктерден алынған деректер

Климаттық және аппараттық факторларды ескере отырып, жылу энергиясының орташа айлық өндірілуі ФЭҚ және ЖЭҚ есептелді.

Жүргізілген талдау ФЭҚ мен ЖЭҚ белгіленген қуатының үлестік құнын көрсетеді, сондықтан КТЗ сияқты жергілікті тұтынушыларды жылу энергиясымен жабдықтау үшін ФЭҚ мен ЖЭҚ енгізу өзекті мәселе болып табылды.

Сонымен қатар бұл зерттеуде мынадай нәтижелер алынды:

- климаттық факторларды есепке ала отырып, ФЭҚ энергетикалық параметрлерін есептеуге мүмкіндік беретін әдістеме мен математикалық модель құрылды;

- күн ФЭҚ тығыздығының таралуын бағалауға мүмкіндік беретін есептеу әдістемесі әзірленді;

- Arduino базасында диагностикалық өлшеу жүйесі әзірленді және құрылды.

- қажетті өлшеу датчиктері таңдалды,

– ФЭҚ модульдерінің негізгі элементтерінің оңтайлы орналасуы әзірленді.

– ФЭҚ және ЖЭҚ жұмысына климаттық факторлардың әсерін диагностикалық тестілеу жүргізілді;

– NASA деректерін пайдалана отырып күн радиациясының жылдық кірісі деректерін алынды.

Қорытынды:

Бұл зерттеу күн энергиясын жылу энергиясына айналдыратын фотоэлектрондық түрлендіргіштерді тұрмыста пайдалануымыз қажет екендігін, Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен энергияны қайта өңдеу арқылы жылу энергиясын алуға не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болатындығын нақтылай түсті. Себебі, Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да пайдасы өте зор.

Бұл зерттеу нысанында жүргізілген жұмыстың нәтижесі бойынша зауыт болашақта күн қондырғысының көмегімен жылу жүйесін жетілдіре алады.

Пайдаланған деректер тізімі

1 Использование солнечной энергии в Казахстане/ М. А.Ташимбетов, Ж. С. Туленбаев /Вестник ТарГУ им. М. Х. Дулати. «Природопользование и проблемы антропосферы». № 3, 2006.

2 Солнечная энергетика Казахстана: возможности и перспективы / Р. А. Алшанов – Алматы : Университет «Туран», 2009. – 19 с.

3 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии/ А.П.Баскаков, В. А. Мунц – М. : Издательский Дом «БАСТЕТ», 2013. – 368 с.

4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин – М. : КНОРУС, 2010. – 232 с.

5 Использование солнечной энергии / Р. Р. Апариси. – М. : изд. «АН СССР», 2011. – 151 с.

6 Гелиотехника / Р. А. Захидов. – М. : Изд. «Мир», 2013. – 261 с.

7 Оптика в установках для использования солнечной энергии/В.Б. Вейберг. – Москва. : Изд. «Оборониз», 2013. – 322 с.

8 Энергетика Казахстана / К. Д. Дукенбаев — Алматы. : «Ғылым», 2014. – 295 б.

9 The Sun/ С. Abbot – New York and London: D. Appelton and company, 2010. – 146–147 p.

10 Emergency Power Systems with Photovoltaics / R.William, Jr.Young. University of Central Florida, Florida Solar Energy Center, 2010. – 10 page.

11 Optimal management of renewable energy sources by virtual power plant/ Kasaеi, Mohammad Javad & Gandomkar, Majid & Nikoukar. Renewable Energy, Elsevier, vol. 114(PB), – 2017. – 1180–1188 p.

12 Электроснабжение завода мощных тракторов/ Е. А. Наумова – Челябинск: ЮУрГУ, Э, 2018. – 132 с.

References

1 Ispolzovanie solnechnoy energii v Kazahstane/ M. A. Tashimbetov, Zh. S. Tulenbaev /Vestnik TarGU im. M. H. Dulati. «Prirodopolzovanie i problemyi antroposferyi». [Use of solar energy in Kazakhstan / M. A. Tashimbetov, Zh. S. Tulenbaev / Bulletin of tarsu named after M. Kh. Dulati. «Nature management and problems of the anthroposphere»]. № 3, 2006.

2 Solnechnaya energetika Kazahstana: vozmozhnosti i perspektivyi / R. A. Alshanov. [Solar energy in Kazakhstan: opportunities and prospects / R. A. Alshanov]. – Almaty : Turan University, 2009. – 19 p.

3 Netraditsionnyie i vobzobnovlyaemyie istochniki energii/ A.P.Baskakov, V.A.Munts. [Non-Traditional and renewable energy sources / A. p. Baskakov, V. A. Munts]. -M.: publishing House «BASTET», 2013. -368 p.

4 Netraditsionnyie i vobzobnovlyaemyie istochniki energii/ Yu.D.Sibikin, M. Yu. Sibikin. [Non-Traditional and renewable energy sources/ Yu. D. Sibikin, M. Yu. Sibikin]. – M. : KNORUS, 2010. – 232 p.

5 Ispolzovanie solnechnoy energii/R.R.Aparisi. [Use of solar energy / R. R. Aparisi]. – M. : ed. «An SSSR», 2011. – 151 s.

6 Geliotekhnika/ R. A. Zahidov. [The Solar Engineering/ R. A. Zakhidov]. M. : Izd. Mir, 2013. – 261 s.

7 Optika v ustanovkah dlya ispolzovaniya solnechnoy energii/V. B. Veyberg. [Optics in installations for the use of solar energy/V. B. Weiberg]. – Moscow. : Ed. Oborogiz, 2013. – 322 s.

8 Energetika Kazahstana / K. D. Dukenbaev. [Energy Of Kazakhstan / K. D. Dukenbayev]. – Almaty. : «Gylm», 2014. – 295 b.

9 The Sun / C. Abbot-New York and London: D. Appelton and company. [The Sun/ C. Abbot- New York and London : D. Appelton and company]. – 2010. – 146–147 p.

10 Emergency Power Systems with Photovoltaics / R. William, Jr. Young. University of Central Florida, Florida Solar Enerjy Center. [Emergency Power Systems with Photovoltaics / R. William, Jr. Young. University of Central Florida, Florida Solar Enerjy Center]. – 2010. – 10 page.

11 Optimal management of renewable energy sources by virtual power plant/ Kasaеi, Mohammad Javad & Gandomkar, Majid & Nikoukar. Renewable Energy,

Elsevier. [Optimal management of renewable energy sources by virtual power plant/ Kasaei, Mohammad Javad & Gandomkar, Majid & Nikoukar. Renewable Energy, Elsevier]. – Vol. 114(PB), – 2017. – 1180–1188 p.

12 Elektrosnabzhenie zavoda moschnyih traktorov/ E.A. Naumova. [Electricity supplies are powerful tractors/ E. A. Naumova]. – Chelyabinsk: SUSU, 2018 – 132 С.

Материал баспаға 11.12.20 түсті.

О. Д. Меирбекова

Модернизация Сборочного цеха Кентауского трансформаторного завода с современными отопительными установками

Международный казахско-турецкий университет

имени Ходжи Ахмеда Ясави,

Республика Казахстан, г. Туркестан.

Материал поступил в редакцию 11.12.20.

O. D. Meirbekova

Modernization of Assembly shop of Kentau transformer plant with modern heating installations

Khoja Ahmed Yasawi, International Kazakh-Turkish University.

Republic of Kazakhstan, Turkestan.

Material received on 11.12.20.

С чем развивается общество, тем более возрастает потребность в энергопотреблении. Развитие таких источников энергии, как солнечная, ветроэнергетика, становится главной потребностью сегодняшнего дня. Объект исследования - модернизация теплосетей сборочного цеха на Кентауском трансформаторном заводе с модернизированными тепловыми установками. Также при проектировании системы отопления завода разработан алгоритм теплового расчета приборов отопления с использованием современных теплосетей и тепловых систем. Разработана диагностическая измерительная система на основе Arduino. В результате этой работы нам необходимо использовать в быту Фотозлектронные преобразователи, превращающие солнечную энергию в тепловую энергию, можно непосредственно подогревать солнечными лучами или получать тепловую энергию посредством переработки энергии с помощью фотоэлементов, или выполнять другие полезные работы. По результатам работы, проведенной на объекте

исследования, завод в будущем может модернизировать тепловую систему с помощью солнечной установки.

Ключевые слова: Солнечная энергия, система отопления, отопительные приборы, солнечные батареи, коллекторы, КТЗ, база Arduino, фотоэлектрические установки, ВЭУ, датчики.

The more society develops, the more the need for energy consumption increases. The development of such energy sources as solar and wind power is becoming the main need of today. The object of the study is the modernization of the heating systems of the Assembly shop at the Kentau transformer plant with modernized thermal installations. Also, when designing the heating system of the plant, an algorithm for thermal calculation of heating devices using modern heating networks and thermal systems was developed. A diagnostic measuring system based on Arduino has been developed. As a result of this work, we need to use in everyday life Photoelectronic converters that convert solar energy into thermal energy, can be directly heated by sunlight or receive thermal energy through the processing of energy with the help of solar cells, or perform other useful work. According to the results of the work carried out at the research facility, the plant in the future can upgrade the thermal system with the help of a solar installation.

Key words: Solar energy, heating system, heating devices, solar panels, collectors, КТЗ, Arduino base, photovoltaic installations, WT, sensors.

Теруге 11.12.2020 ж. жіберілді. Басуға 17.12.2020 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

3,99 Mb RAM

Шартты баспа табағы 26,6. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Шукурбаева

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3715

Сдано в набор 11.12.2020 г. Подписано в печать 17.12.2020 г.

Электронное издание

3,99 Mb RAM

Усл. печ. л. 26,6. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Шукурбаева

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3715

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университет»

коммерциялық емес акционерлік қоғамы

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

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университет»

коммерциялық емес акционерлік қоғамы

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

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz