

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

**УДК 656+620.9**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

**ISBN 978-601-337-844-2**

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



- санитарлық нормалар шегінде ыстық су жүйесіне берілген температурасын автоматты түрде ұстап тұру, енгізуде қысым жеткіліксіз болған жағдайда салқындатқыштың қысымын қажетті мәнге дейін көтеру;

- тәуелсіз қосылу схемасы кезінде жылыту және желдету жүйелерін автоматты түрде қоректендіру;

- ғимараттар үшін жылу тұтыну режимдерін реттеудің жеке алгоритмдері;

- жылу пунктiнiң жұмыс режимдерiн қашықтан бақылау және басқару мүмкiндiгi;

- штаттан тыс жағдай туындаған кезде дабыл беру;

- тұтынушылардың жылу қызметтеріне шығындарын азайту.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 13 қаңтардағы № 541-IV Заңы.

2. ҚР ЕЖ 4.02-108-2014 Жылу орындарын жобалау.

3. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – Киев: Такі справи, 2007, 252 б.

4. Принцип работы теплового пункта (ИТП). <https://www.ktto.com.ua/ru/princip/itp>.

**УДК 621.398**

### **ЖЫЛУ ТОРАПТАРЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ**

**Молдашев Абай Бауыржанұлы**

*abay\_moldashev@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ

М098 Жылу энергетика – (7М07717) ББТ магистранты

**Жакишев Бауыржан Айтмұқашұлы**

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, т.ғ.к., «Электрэнергетикасы» кафедрасының доценті

Энергия тиімділігі саясатын жүзеге асыру қазіргі уақытта өнеркәсіпті, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықты және көлік секторын жаңғыртудың негізгі құралдарының бірі болып табылады. Табысты энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саясаты елдің энергетикалық және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді енгізуді ынталандырады, бұл өз кезегінде ғылым мен технологиялар трансфертін дамыту арасындағы белсенді өзара әрекеттесуді ынталандырады

Елімізде жыл сайын шамамен 90 миллиард киловатт-сағат электр және 82 миллион гигакалория жылу энергиясы өндіріледі. Еліміздің тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы жылу энергиясының 40%-ға жуығын және барлық электр энергиясының 22%-дан астамын тұтынады. Қазақстанда 22 мыңға жуық әлеуметтік және мемлекеттік сектор нысандары, 160 мыңнан астам көпқабатты тұрғын үйлер бар, сондықтан осы ауқымда энергия тұтынуды азайту тәжірибесін енгізуге болады».

Жеке жылыту торабында (ЖЖТ) жылу энергиясын тиімсіз пайдаланудың негізгі факторы - жабдықтың тозуы және салқындатқышты беруді ауа-райына байланысты реттеудің мүмкін еместігі. Технологиялық процестерді автоматтандыру жылу пункті жабдығының энергия тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Сыртқы температураға, қызмет көрсетілетін ғимараттың мақсатына және т.б. байланысты жылу тасымалдағышпен жабдықтаудың электронды реттегішімен жабдықталған

ғимараттардың жеке жылу пункттері бұл мәселені шешуде ең жоғары тиімділікке төтеп береді. салқындатқыштың параметрлерінің өзгеруі, төтенше жағдайда сигнал береді.

Жылумен жабдықтау жүйелерінде жылу энергиясын тұтынудың энергия тиімділігін арттыру бірқатар жұмыстарда қарастырылды.

Жеке жылу қондырғысын (ЖЖҚ) жаңғырту қажеттілігі оның құрамдас бөліктерін егжей-тегжейлі талдаудан кейін және жылу энергиясын есепке алу мұрағаттарының деректері негізінде анықталады. Нақты энергия тұтынуды жобалықпен салыстыру кезінде жылу пунктін жөндеу немесе қайта жабдықтау қажеттілігі туралы мәселе шешіледі.

Энергияны жоғары тұтынудың негізгі факторы ескірген жабдық болып табылады, оның көмегімен жылу энергиясын беруді ауа-райына тәуелді реттеуге қол жеткізу мүмкін емес.

**1. ЖЖТ автоматтандыру.** Бұл мәселені шешуге ЖЖТ автоматикасының көмегімен қол жеткізіледі, оның көмегімен:

- энергияны тұтынуды азайту;
- салқындатқыштың қажетті параметрлерін сақтау;
- жылу пункті жабдығының жағдайын үздіксіз бақылау;
- салқындатқыштың критикалық параметрлері кезінде авариялық сигналдарды беру.

Ауа-райына байланысты реттеу контроллерлердің көмегімен жүзеге асырылады:

- қатты кодталған микропроцессорлық температура реттегіштері, мысалы, Danfoss ECL электрондық контроллері (сурет,1)



1 сурет - Электрондық контроллер ECL-310

– еркін бағдарламаланатын контроллерлер, мысалы, MCX сериялары «Danfoss»(2 - сурет)



2 сурет - MCX бағдарламаланатын контроллері

**2.Талдауға және есептеуге арналған бастапқы мәліметтер.** Зерттеу барысында ескірген жабдық салқындатқышты беруді ауа-райына тәуелді реттеуді білдірмейтін жылыту нүктесі қарастырылды. Зерттеу 2021-2022 жылдарға арналған жылу тұтыну жүйелеріне (1-кесте) және жылу энергиясын есепке алу мұрағаттарына түсетін жобалық жүктемелер деректері бойынша жүргізілді. (2-кесте).

1 кесте - Зерттелетін ғимараттың жобалық жылу жүктемелері

Жылытуға жұмсалатын жылу, кВт (Гкал/сағ)	Ыстық сумен жабдықтауға арналған жылу шығыны, кВт (Гкал/сағ)
1128,11 (0,97)	407,05 (0,35)

2 кесте - 2021–2022 жылдарға арналған жылу энергиясын есепке алу мұрағаты

Айлар	Жылу энергиясын тұтыну, Гкал	Жылу есептегішінің жұмыс уақыты, сағ
Қаңтар	608,226	743,65
Ақпан	441,318	672
Наурыз	428,692	744
Сәуір	122,274	504,75
Мамыр	9,684	259,19
Маусым	3,718	126,69
Шілде	3,968	115,66
Тамыз	4,507	104,44
Қыркүйек	14,454	250,54
Қазан	219,395	647,3
Қараша	335,3652	720
Желтоқсан	450,935	711,15
Жалпы	2642,5362	5599,37

**3.Жылытуға арналған жылу энергиясының нақты шығынын есептеу.** 2021–2022 жылдар кезеңінде жылытуға арналған жылу энергиясының нақты шығыны маусымға қарамастан өзгеріссіз қалатын ыстық сумен жабдықтауға (ЫСҚ) орташа айлық жылу тұтынуына байланысты. Есеп айырысу кезеңі үшін қызмет көрсетілетін ғимараттың жылу жүйесі жұмыс істемейтін жазғы кезеңде жылу есептегішінің көрсеткіштерін қабылдаймыз.

Қолда бар деректер негізінде (2-кесте) ыстық сумен жабдықтауға орташа айлық тұтыну 4,06 Гкал құрайды, сондықтан жылу жүйесіне арналған жылы энергияның жылдық құны 2593,76 Гкал/сағ құрайды.

ЖЖТ автоматика жүйелерін орнатқанда және реттеу кезінде жылыту кезеңіндегі жылу жүйесіне жылу энергиясының орташа жылдық шығынын, Qжыл, Гкал анықтайық.

$$Q_0^{\text{год}} = 24 \cdot Q_0^{\text{max}} \cdot \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{ср.о.}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{р.о.}}} \cdot T_{\text{от}}$$

мұндағы Qmax – ЖЖТ жобасында көрсетілген жылу жүйесіне есептік жүктеме (0,97 Гкал/сағ);

- қызмет көрсетілетін үй-жайдың ішкі ауасының температурасы, °С (тең деп есептеледі 20 °С [6] бойынша); tr.o. - жылытуды жобалау үшін сыртқы ауаның есептік температурасы, °С (Мәскеу үшін [7] бойынша минус 25 °С қабылданады); tav.o. – орташа есеп айырысу кезеңіндегі сыртқы ауа температурасы, °С (Мәскеу үшін [7] сәйкес минус 2,2 °С деп есептеледі); Tot – қыздыру кезеңінің ұзақтығы, күн. ([7] бойынша Мәскеуге 205 күн алынған).

$$Q_0^{\text{год}} = 24 \cdot 0,97 \cdot \frac{20+2,2}{20+25} \cdot 205 = 2354,38 \text{ Гкал}$$



Тса./Тив. °С	Желі суының температурасы/Температура сетевой воды, °С				
	T1	T3	T4	T2.1	T2
	кірудегі су беруші құбыр/подающей на входе	жылыту жүйесіне/в систему отопления	жылыту жүйесінен/из системы отопления	жылыту жүйесінің ж/алмаст.шығудағы/на выходе из т/обм. сист. отоп.	Кез келген іске қосу сызбанұсқасы кезінде ыстық сумен жабдықтау ысытқыштарынан кейін/ За подогревателями горячего водоснабжения при любой схеме подключения
10	70	35	32	34	32
9	70	37	32	36	33
8	69	38	33	37	34
7	69	39	34	38	35
6	69	40	35	39	36
5	69	42	36	40	37
4	69	43	37	41	38
3	69	44	37	42	38
2	69	45	38	43	39
1	69	46	39	44	40
0	70	47	40	45	41
-1	72	49	40	46	42
-2	74	50	41	46	43
-3	76	51	42	47	44
-4	78	52	43	48	44
-5	80	53	43	49	45
-6	82	54	44	50	46
-7	85	55	45	51	47
-8	87	56	45	52	48
-9	89	57	46	53	48
-10	91	58	47	53	49
-11	93	60	47	54	50
-12	95	61	48	55	51
-13	97	62	49	56	52
-14	99	63	49	57	52
-15	101	64	50	58	53
-16	103	65	51	58	54
-17	105	66	51	59	54
-18	107	67	52	60	55
-19	109	68	53	61	56
-20	111	69	53	62	57
-21	113	70	54	62	57
-22	115	71	54	63	58
-23	117	72	55	64	59
-24	119	73	56	65	60
-25	121	74	56	65	60
-26	123	75	57	66	61
-27	125	76	58	67	62
-28	127	77	58	68	62
-29	129	78	59	68	63
-30	131	79	59	69	64
-31	133	80	60	70	64
-31,2	134	80	60	70	64

(2 сурет, Астана қаласының температура кестесі)

4. **Экономикалық әсерді есептеу.** Экономикалық тиімділікті анықтау үшін 2021-2022 жылдар аралығындағы жылытуға алынған орташа жылдық жылу шығынын мұрағаттық деректермен салыстырамыз. Кіріс торабында орнатылған жылу есептегіші қызмет көрсетілетін ғимараттың жылу және ыстық сумен жабдықтауға арналған жалпы жылу шығынын есептейтіндіктен, жалпы жылдық жүктемеден ыстық сумен жабдықтауға арналған жылу шығынын 1314,537-ге тең шегеру қажет. Гкал

3 кестеге сәйкес. ыстық сумен жабдықтауға орташа айлық тұтыну 4,06 Гкал құрайды, содан кейін 2018–2019 жылдардағы жылытуға арналған жалпы жылу жүктемесі. 1265,817 Гкал құрайды.

Жылу пунктін жаңғырту нәтижесінде экономикалық тиімділікті бағалау формула бойынша анықталады

$$\Delta = Q_{0 \text{ факт}} - Q_{0 \text{ норм}}$$

мұндағы Qф – жылыту кезеңінде қызмет көрсетілетін ғимараттың жылу жүйесінің нақты жылу шығыны, Гкал; Qо нормалары – қызмет көрсетілетін ғимараттың жылу жүйесінің жылу беру кезеңіндегі есептік жылу шығыны, Гкал.

$$\Delta=2593,76-2354,38=239,38 \text{ Гкал.}$$

Алынған есептелген мәліметтерді талдау негізінде автоматтандырылған ЖЖТ орнату кезінде жылу энергиясын үнемдеу пайыздық қатынаста 9,2% құрайтынын айтуға болады. Алынған экономикалық және энергетикалық тиімділіктен басқа, автоматтандыру жүйенің сенімділігі мен жауап беру қабілетін арттыратынын ескере отырып, енгізуден алынған нәтижені маңызды деп санауға болады

**Қорытындылар.** Пайыздық мәнде автоматтандырылған ЖЖТ орнату кезінде жылу энергиясын үнемдеу 9,2% құрайды. Бұл көрсеткіш жылу қосалқы стансасын жаңғырту жобасының жүзеге асырылуының жоғары тиімділігін айғақтайды. Жылыту пунктін автоматтандыру және ескірген жабдықты жаңарту арқылы жылу жүйесі тұтынатын жылу энергиясының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізіледі.

Айта кету керек, жылуды үнемдеуге қол жеткізу әрқашан заманауи жабдыққа тікелей байланысты емес.

Жылу тұтыну жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі де маңызды рөл атқарады, оған мыналар кіреді:

- жылу қосалқы станциясының жабдықтарын бақылау;
- жылу жүйесінің көтергіштері бойымен жылу тасымалдағыштың ағынын теңестіру
- қызмет көрсетілетін ғимараттың термиялық қорғанысының жеткілікті деңгейі және т.б.

Жылыту пунктін автоматтандыру қызмет көрсетуші персоналға жүктемені азайтуға мүмкіндік береді, олардың функциялары салқындатқыштың параметрлерін бақылауға, жабдықты бақылауға және уақтылы тексеруге, төтенше жағдайлардың алдын алуға немесе жоюға жатады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Исанова А.В., Мартыненко Г.Н. Тұрғын үйлердің жылулық жайлылығының қажетті параметрлеріне сәйкес жылу сорғысының қасбеттік жылыту жүйесінің жұмысын оңтайландыру // Құрылыс және сәулет ғылыми журналы. 2018 ж. No 3 (51). 40–47 беттер.

2. Исанова А.В., Мартыненко Г.Н., Лукьяненко В.И. Жылумен жабдықтаудың жылу сорғы жүйелерін енгізу аспектілері / А.В.

3. Исанова, Г.Н. Мартыненко, В.И. Лукьяненко // Энергия, экология және энергия үнемдеудің физикалық-техникалық мәселелері: жас ғалымдардың, аспиранттар мен студенттердің ғылыми-техникалық конференциясының материалдары. 2014, 82–86 беттер.

4. Китаев Д.Н., Мартыненко Г.Н., Лобода А.В. Температуралық графиктердің сипаттамалық мәндерінің теңдеулері // Құрылыс және сәулет ғылыми журналы. 2019 ж. No 3 (55). 21–27 беттер

5. Сотникова О.А., Чудинов Д.М. Пассивті және белсенді жылумен жабдықтау жүйелерінде күн жылу энергиясын пайдалану // Воронеж мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы. 2005. №6. 56–63 беттер

6. SP 41-101-95. Жылу нүктелерін жобалау. М.: Минстрой России, 1996. 165 б. 6. ГОСТ 30494-2011. Тұрғын және қоғамдық ғимараттар. Үй-жайлардағы микроклиматтың параметрлері. М.: Стандартинформ, 2011. 20 б.