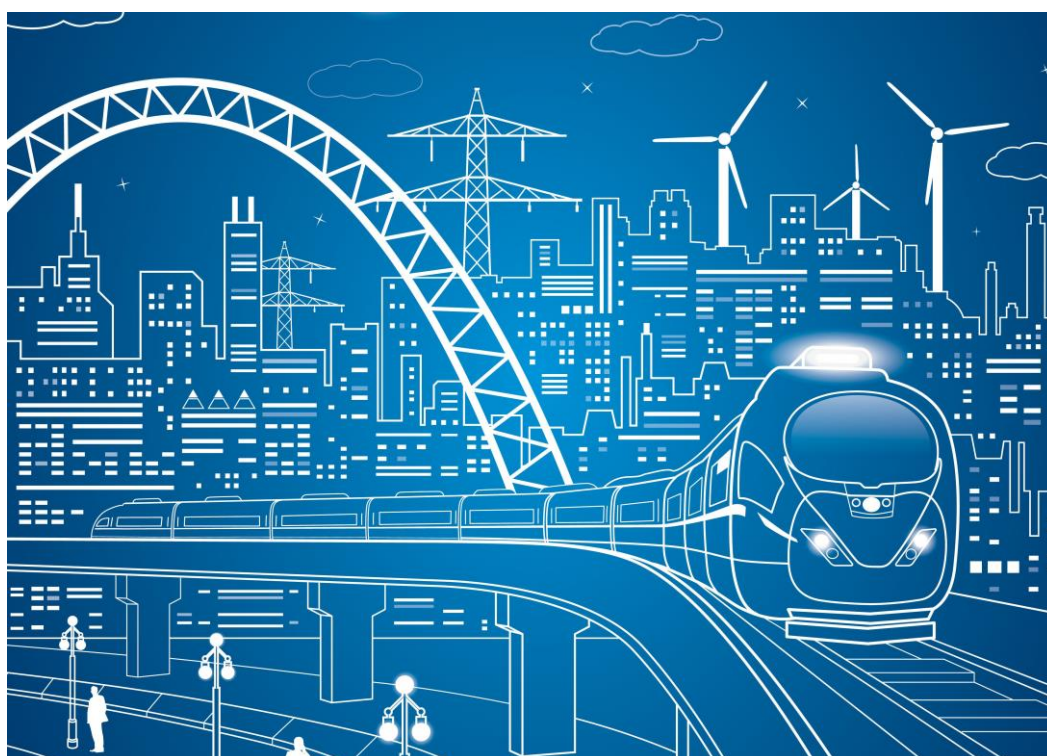


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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.



4. Виленский Т.В., Хзмалян Д.М. Динамика горения пылевидного топлива М., 1978. 248с.
5. Liu G.E., Law C.K. Combustion of coal-water slurry droplets // Fuel. – 1986. – V. 65. – P. 171–176.
6. Ahn K.Y., Baek S.W., Choi C.E. Investigation of a coal-water slurry droplet exposed to hot gas stream // Combust. Sci. and Tech. – 1994. – V. 97. – P. 429–447.
7. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1968. – 592 с.
8. Зельдович Я. Б., Баренблатт Г. И., Либрович В. Б., Махвиладзе Г. М. Математическая теория горения и взрыва. – М.: Наука, 1980. – 480 с.

**УДК 567.941**

## **ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК НЫСАНДАРЫН ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУДА ЖЫЛУ СОРҒЫЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Оқасова Анар Ержігітқызы**

*anaraokasova5@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Жылуэнергетика» кафедрасының  
магистранты, Астана, Қазақстан

Энергия тасымалдаушыларының бағасының өсуі және қоршаған ортаның ластануының артуы дәстүрлі энергия ресурстарын пайдалануға деген көзқарасты қайта қарауға және баламалы энергия көздеріне, техникалық перспективаларға және осы мәселені шешу мүмкіндіктеріне назар аударуға мәжбүр етеді.

Жылу сорғыларына соңғы жылдары пайда болған практикалық қызығушылық төмен потенциалды энергия ресурстарын кәдеге жарату және дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін пайдалану мүмкіндігімен байланысты. Бұл ретте энергия ресурстарын кәдеге жарату міндетімен біруақытта жылу сорғыларын қолдану белгілі бір өндірісті энергиямен жабдықтаудың (мысалы, ыстық сумен жабдықтау және жылыту) өзекті міндеттерін шешеді, сондай-ақ үлкен энергияға тәуелсіздік пен елеулі экономикалық пайданы қамтамасыз етеді, қоршаған ортаны қорғауға мүмкіндік береді (өйткені жылу сорғылары отынды пайдаланбайды және атмосфераға көмірқышқыл газының зиянды шығарындыларын шығармайды).

Қазіргі уақытта жылу сорғыларын пайдаланудың келесі нұсқалары жүзеге асырылуда:

- атмосфералық ауаның жылуын пайдалану (сыртқы және алынатын желдету ауасы);
- топырақ пен тау жыныстарының жылуын пайдалану;
- суқоймалардың жылуын пайдалану(теңіз, көл және өзен суы);
- шахта суларының жылуын пайдалану;
- жаңартылатын биологиялық ресурстарды (биомасса, мал шаруашылығы қалдықтары және т. б.) пайдалану;
- қайталама энергия ресурстарын пайдалану.

Жылу сорғыларының энергетикалық және экономикалық көрсеткіштері жылу пайдаланылатын көздердің сипаттамаларымен тығыз байланысты. Идеалды жылу генераторы тұрақты жоғары температураны қамтамасыз етуі керек, коррозияға ұшырамайды, атмосфераны ластанмайды, қажетті жылу-физикалық сипаттамаларға ие, айтарлықтай инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындарын қажет етпейді. Көп жағдайда жылу көзі жылу сорғысының пайдалану сипаттамаларын анықтайтын негізгі фактор болып табылады. [1].

Әлемнің көптеген елдерінде жылу сорғыларынан жылу суларына негізделген жаңа жылумен жабдықтау жүйелері әзірленді және белсенді қолданылады. Термалды суларды

ғимараттарды жылытуға, жылыжайларды жылытуға, бассейндегі суды, көкөністерді, жемістерді өсіруге және басқа мақсаттарға пайдалануға болады.

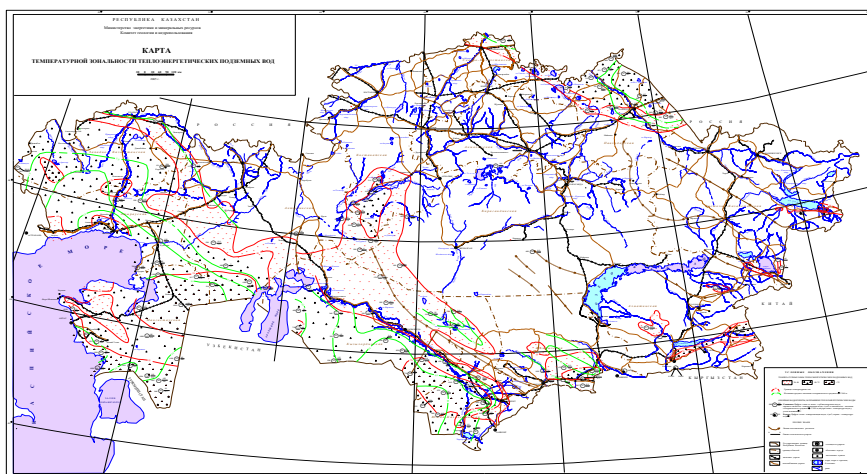
Қазіргі уақытта Қоршаған ортаны қорғау министрлігі мамандандырылған ұйымдармен бірлескен жұмыс шеңберінде бюджеттік саланың бірқатар демонстрациялық объектілерінде (мектептер, ауруханалар, әкімшілік ғимараттар) және елдің әртүрлі өңірлеріндегі тұрғын коттеждерде жылумен жабдықтаудың жылу сорғы жүйелерін (ТСТ) табысты енгізуді жүзеге асыруда.

Олар әсіресе жылумен жабдықтау қажеттіліктері үшін орынды, өйткені температурасы 45-50°C-тан төмен термалды сулар жиі кездеседі, сонымен қатар сыртқы ауаның төмен температурасында қосылатын қосымша жоғары температуралы жылу көздері қарастырылады. Олар термалды суларды қосымша жылытуға арналған ең жоғары қазандықтар, ЖС, электр жылыту қондырғылары болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының көптеген ауылдық елді мекендерінде әлеуметтік сала объектілерін де, аграрлық сектор, шағын және орта бизнес объектілерін де жылу және электр энергиясымен қамтамасыз ету проблемасы өткір тұр.

Павлодар облысында жылу сорғыларын пайдалану перспективалары жаңартылатын энергия көздерімен байланысты. Дәстүр бойынша Павлодар энергиямен қамтамасыз етілуі жоғары өңір болып саналады, дегенмен мұнда да энергия өндірудің дербес жоғары тиімді құралдарын, мысалы, шалғайдағы әлеуметтік мекемелерде, мал фермаларында және т. б. пайдалану экономикалық тұрғыдан орынды болатын жағдайлар орын алады.

Сонымен қатар, гидрогеологиялық зерттеулердің деректері бойынша, Қазақстан Республикасының Павлодар, Алматы, Түркістан және басқа да облыстарының бірқатар өңірлерінде өздігінен төгілетін судың жеткілікті дебеті және температурасы +20°C-тан +45°C-қа дейінгі артезиан және геотермалдық ұңғымалардың көп саны бар (сурет.1).



Сурет 1 - Қазақстан Республикасының гидрогеотермалдық ресурстарының әлеуеті

Соңғы бірнеше жыл ішінде бюджет саласындағы, ТҚШ, агроөнеркәсіптік сектордағы, шағын және орта кәсіптегі әртүрлі объектілерді энергиямен қамтамасыз ету үшін дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін (бұдан әрі-ЖЭК) пайдалана отырып, жылу сорғылары базасында «жасыл» технологияларды қолданудың ғылыми - практикалық негіздері әзірленді[2,3,4].

Қазіргі уақытта Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ университетінің, «МЭИ» ҒЗУ, «БМТУ» ЖШС ғалымдары Павлодар облысының әкімдігімен бірлесіп, тиімділігін арттыру үшін баламалы энергия көздерін пайдалана отырып, Қазақстан Республикасында 2021-2023 жылдарға арналған «жасыл» технологияларды енгізу бағдарламасының жобасын әзірлеуде:

- Павлодар облысында және Қазақстан Республикасының басқа өңірлерінде өнеркәсіпте, аграрлық секторда және әлеуметтік салада нақты пилоттық объектілерді жылумен және салқындатумен жабдықтау;

- өңірлік деңгейде қоршаған ортаға әсерді азайту.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде ауылдық елді мекендерде енгізу үшін нақты нәтиже, жаңа өнімнің үлгісі – автономды интеллектуалды энергиямен қамтамасыз ету кешенінің (бұдан әрі - АИЭК) негізгі компоненттерінің бірі болып табылатын, баламалы энергия көздерін пайдалана отырып жұмыс істейтін блок-модульді жылусорғы қондырғысы (бұдан әрі-БМЖК) ұсынылады [4, 5, 6].

Ұсынылып отырған энергия үнемдейтін және экологиялық таза технологияны практикалық іске асыру «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» (2009 ж.), «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» (2012 ж.), «Ғылыми-техникалық қызметті коммерцияландыру туралы» (2015 ж.) Қазақстан Республикасының заңдарына, «Энергия үнемдеу-2020» Мемлекеттік бағдарламасына, Қазақстан Республикасының экономиканың түрлі салаларында «жасыл» технологияларды енгізуге көшу міндеттеріне сәйкес келеді.

Павлодар облысының және ҚР-сының басқа өңірлерінің пилоттық ауылдық елді мекендерінде әлеуметтік сала және аграрлық сектор объектілерінде  $t$ -сы  $+25^{\circ}\text{C}$ -тан  $+45^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі өңірдің геотермалдық ұңғымаларының энергиясын жылу көзі ретінде пайдалана отырып, АЭК қолданудың нақты технологиясы мен схемаларын енгізу ұсынылды (сурет. 2).



Сурет 2 - Павлодар облысының геотермалды суларының картасы

Павлодар өңірінің геотермалдық ұңғымаларының жылуын пайдалана отырып, Успен ауданының Константиновка ауылындағы ғимараттар кешені энергиямен қамтамасыз ету үшін жылу сорғы технологияларын қолдану жөніндегі пилоттық жоба ретінде айқындалды.

Константиновка ауылы жататын Равнополь ауылдық округі әкімдігінің мәліметі бойынша, Округ аумағында судың үлкен дебеті және жеткілікті жоғары температурасы бар ( $+35^{\circ}\text{C}$ -қа дейін) 13 өздігінен құйылатын артезиан ұңғымалары бар.[7]

Төменде Павлодар облысы Успен ауданы Константиновка ауылының ауруханасын автономды жылумен жабдықтау үшін жылу сорғы технологиясын қолдану тиімділігінің кеңейтілген есептеулерінің нәтижелері келтірілген.

Нысанның қысқаша сипаттамасы:

Жылытылатын аудан  $S_{от}, \text{м}^2$  - 1 635;

Қолданыстағы жылумен жабдықтау көзі - қатты отынмен жұмыс істейтін қазандық;

Жылыту маусымы үшін отын шығыны, тонна – 500;

Жылыту кезеңінің ұзақтығы - 210 күн;

1 кВт электр энергиясының құны, теңге/кВт-сағат - 12;

Экологиялық төлемдер (салық), Сэкол. плат., мың теңге/тоқсан - 437,0;

Жылытылатын аудан бойынша берілген мәліметтерге сүйене отырып, біз CWR – 160 типті 1 жылу сорғысын (ЖС) орнатуды ұсынамыз (1-ші кестені қараңыз).

Осылайша, таңдалған ЖС-ның жылу қуаты 160 кВт құрайды және объектінің берілген жылу жүктемесін, соның ішінде ең жоғары жүктемелерді жабу үшін жеткілікті болып табылады.

Кесте 1 - Негізгі жылу сорғы жабдығының сипаттамасы

Жылу сорғының типі	Жылу қуаты, кВт	Электр қуаты, кВт	Машина саны, шт
CWR- 160	160	40	1

Қажетті негізгі технологиялық жабдықты аурухана ғимаратының жылу торабында орналастыруға болады.

Жобаның ұсынылған нұсқасында төмен потенциалды жылу көзі (НИТ) ретінде температурасы +24 °С болатын Константиновка ауылының геотермалдық ұңғымасының суының жылуын пайдалану ұсынылады.

Қолданыстағы қазандық объектісінің тиімділігі мен жұмыс көрсеткіштерін және ұсынылған жылу сорғы жүйесін салыстыру үшін екі нұсқаның да кеңейтілген есептеулері жүргізілді (2-ші кестені қараңыз). Осы энергия тиімді жобаны іске асыру үшін мынадай қаржы ресурстары қажет:

- негізгі жабдықтың құны 20 000,0 мың теңгені құрайды;
- қосалқы жабдықтың құны (сорғылар, арматура, құбыржолдар және т.б.) негізгі жабдықтың құнының 10% қабылданады және-2 000,0 мың теңгеге тең;
- құрылыс-монтаждау жұмыстарының құны (ҚМЖ) негізгі жабдық құнының 25% қабылданады және 5 000,0 мың теңгеге тең;
- іске қосу-реттеу жұмыстарының құны (ПНР) негізгі жабдық құнының 10% қабылданады және 2 800,0 мың теңгеге тең.

Барлығы: капитал салымдарына -29 800,0 мың теңге қажет.

Кесте 2 - Павлодар облысы Константиновка ауылының ауруханасын автономды жылумен жабдықтаудың әртүрлі түрлерін салыстыру

Техникалық характеристикалары	Қондырғының типі		
	Қатты отынмен жұмыс жасайтын қазандық	CWR-160 типті жылу сорғысы, теңге/долл.АҚШ	Ескертпелер, теңге/долл.АҚШ
Қондырғының бағасы, теңге/долл. АҚШ	белгісіз	(жабдықтардың, монтаждаудың, іске қосу-баптау, бұрғылау жұмыстарының құнын қоса алғанда), 28 000 000/448,84= 62 383,8	Соның ішінде CWR- 160 жылу сорғысының құны 20 000000/448,84=44 559,4
Тұтынылатын энергия көздері, олардың құны	Электр энергиясы, 12,0 теңге/кВт*сағ	компрессордың жетегіне электр тогы 12,0 теңге/кВт*сағ	
Жыл сайынғы пайдалану шығындары, Эгод.экс, теңге/	7 674 260/448,84= = 17 097,9	3 619 200/448,84= = 8063,5	

долл.АҚШ			
1 Гкал өндіретін жылудың құны, теңге/Гкал/долл.АҚШ	10 831/448,84= = 24,35	2 900/448,84= = 6,46	
Қызмет мерзімі	5 жылға дейін	15-20 жыл	
Экологиялық қауіпсіздігі	зиянды	зиянсыз	
Өрт жарылыс қаупі	қауіпті	қауіпсіз	
Кондиционерлеу мүмкіндігі	қамтамасыз етпейді	қамтамасыз етеді	

\*26.02.2023 жылға арналған валюта бағамы - 1 АҚШ доллары = 448,84 теңгеге тең.

2-ші кестеде келтірілген жиынтық шығындарды салыстыру арқылы, Константиновка ауылының ауруханасын автономды жылумен жабдықтау (жылыту және ыстық сумен жабдықтау) үшін жылу сорғы энергия көзін экономикалық тұрғыдан тиімдірек пайдалануға негіз береді. Осылайша, алдын ала зерттеулердің нәтижелері баламалы энергия көздерін пайдалана отырып, энергияны үнемдейтін жылу сорғы технологияларын енгізу қолданыстағы көмір қазандықтарымен салыстырғанда объектінің әртүрлі ғимараттарын жылумен қамтамасыз ету үшін экономикалық тұрғыдан тиімді деген қорытындыға келуге негіз береді, сонымен қатар айтарлықтай экологиялық әсер береді.

Қазіргі уақытта энергия үнемдеу мәселесін шешу Қазақстанды жаңғыртудың басым бағыттарының бірі ретінде жарияланды. Жылу сорғыларын адам қызметінің әртүрлі салаларында пайдалану дәстүрлі энергия үнемдеу әдістеріне жақсы балама болып табылады.

Сонымен қатар, Павлодар өңірінде жылу сорғыларының энергия үнемдеу мүмкіндіктерін іске асыру үшін әлеуеті төмен энергия көздерінің барлық дерлік спектрі бар: өздігінен құйылатын артезиан ұңғымалары, желдету шығарындылары, конденсатордан кейінгі ЖЭО-дан су, жылу агрегаттарының салқындату жүйелеріндегі жылу және Павлодардың дамыған өнеркәсібіне тән басқа да көптеген көздер бар. Бұл мақалада Қазақстан Республикасының нақты өңіріндегі әлеуметтік сала, агроөнеркәсіптік кешен, шағын және орта бизнес объектілерін жылумен жабдықтау жүйелерінің тиімділігін арттыру үшін геотермалдық көздердің жылуын пайдалана отырып жылу сорғыларын қолдану мәселелері қарастырылған.

### Пайдаланлған әдебиеттер тізімі

1. Фоменко А.И. Энергосберегающие технологии для дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2010/fkita/fomenko/ind/index.htm>
2. Алимгазин А.Ш., Алимгазина (Бахтиярова) С.Г. Разработка технологий и внедрение теплонасосных систем теплоснабжения жилых, общественных и производственных зданий в Республике Казахстан с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.- Астана: Изд-во «Арт-принт». 2010. 171 С.
3. Кротов В.М. Влияние режима потребления тепловой энергии на эффективность тепловых насосов, использующих низкопотенциальную теплоту грунта // Вестник МГСУ №7, 2011. с. 80-83.
4. Алимгазин А.Ш., Алимгазина С.Г. Теплонасосные технологии для теплоснабжения различных объектов. Опыт Республики Казахстан. г. Москва: АВОК. Энергосбережение. 2013. № 8. С.68-73
5. Alimgazin A.Sh., Alimgazina S.G. Application of heat pump technologies using alternative and renewable sources of energy for heating and cooling objects EXPO-2017//Proc.: Proceedings of the 3 International Forum "Renewable energy: ways to increase the energy and economic efficiency" (REENFOR2015), Yalta, 17 - 19 November, 2015.
6. Алимгазин А.Ш., Алимгазина С.Г., Омаров К.С., Бахтияров А.Е. Теплонасосная установка для тепло- хладоснабжения. Патент РК № 2289 // БИ №14 от 31.07.2017 г., Регистр.

номер 2016/0377.2 от 11.07.2016 г. в РГКП «Национальный институт интеллектуальной собственности» МЮ РК.

7. Алимгазин А.Ш. и др. Анализ возможностей применения тепловых насосов с использованием геотермальной теплоты артезианских скважин для автономного теплоснабжения объектов в Павлодарской области //Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2020. – Т. 12. – №. 4. – С. 149-159.

**UDC 331.45:620.9**

## **HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN THE ENERGY INDUSTRY**

**Romanenko Svetlana Vladimirovna**

*romanenko-68@mail.ru*

Candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, Republic of Kazakstan

The issues of creating safe working conditions and health for workers employed in the heat and power industry always occupy an important place. Separate parts of technological equipment become more perfect as TPPs develop, and TPPs become more complex. At the same time, complex and diverse problems arise on the issues of the labor protection management system in new, fundamentally changing conditions.

As long-term practice shows, hundreds of people working in the heat and power industry annually suffer from industrial injuries, hazards, and occupational diseases. Statistics show that when a fatal accident occurs in an enterprise, it is based on from a thousand to several tens of thousands of dangerous conditions and dangerous actions of personnel. That is, the management of the enterprise did not see these thousands of dangerous situations. From this point of view, a fatal accident cannot be called a case - this is the natural completion of the "pyramid", above which unregistered violations lie, above - minor injuries, even higher - injuries with temporary disability, closer to the top - accidents with severe consequences and finally fatal. If no preventive actions are taken at the base of this pyramid, then at the level of dangerous situations, as they accumulate, a fatal accident becomes natural and inevitable.

Every accident at work is an emergency, especially when it ends in the death of the victim. The source of any state of emergency is in unfortunate and sometimes criminal mistakes in work - this is a consequence of someone's carelessness, incompetence, indifference.

Accidents can be defined as unplanned occurrences resulting in injury, death, or property damage. It is extremely difficult to prevent them without understanding the causes of accidents. As you know, "it is better to prevent a disease than to treat its consequences later." That is why the issues of injury prevention are becoming increasingly relevant.

World statistics are disappointing: the cause of 0.1% of the death of the working population is labor activity. Work in the energy sector is associated with an increased risk to life, one wrong step, non-compliance with labor protection rules and an accident are close [1].

Main causes of accidents:

- aging and deterioration of fixed production assets;
- imperfection and violations of technological processes;
- unsatisfactory organization of work;
- deterioration of production control;
- deterioration in the provision of personal protective equipment and collective protection systems;
- reducing the responsibility of production managers for the state of conditions and labor protection;
- decrease in production and technological discipline, as well as psychological factors.