

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

2 (38)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2017 ж.
МАРТ – АПРЕЛЬ 2017 г.
MARCH – APRIL 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Садықұлов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Жамбакин К.Ж.**, б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Алимқұлов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Саданов А.К.**, б.ғ.д., проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ., проф., Молдова Республикасы.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., член-корр. НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Жамбакин К.Ж.**, доктор биол. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Саданов А.К.**, доктор биол. наук, проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and member of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., corresponding member of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Kesha S.A.**, Dr. sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof.; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Zhambakin K.J.**, Dr. of biological Sciences, prof., corresponding member of. NAS RK; **Alimkulov J.C.**, Dr. of biological sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sadanov A.K.**, Dr. of biological Sciences, Prof.; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty\

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 2, Number 38 (2017), 74 – 78

Sh. K. Sydykov, A. A. Kiylymbekov

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan

ENERGY SAVING TECHNOLOGY IN AUTONOMOUS HEAT SUPPLY RESIDENTIAL AND INDUSTRIAL BUILDINGS THE HEAT PUMP

Abstract. The paper describes the energy-saving technology with autonomous heat supply facilities housing and industrial buildings by the combined use of heat pumps with renewable energy sources.

Keywords: heat pump, heat pump heating system, low-potential sources of heat, solar panels, ground heat exchanger, heat accumulator.

ӘОЖ 621.577+697.1

Ш. К. СЫДЫҚОВ, А. А. ҚИЫЛЫМБЕКОВ

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

ЖЫЛУ СОРҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫМЕН ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАР ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ЖАЙЛАРДЫ ЖЫЛУМЕН ДЕРБЕС ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМЛЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Аннотация. Мақалада тұрғынжайлар мен өндірістік ғимараттарды жылумен дербес қамтамасыз етуде жаңғыртылған энергия көздері мен жылу сорғы қондырғысын құрамалау арқылы энергия үнемдеу технологиясы ұсынылған.

Түйін сөздер: жылу сорғы, жылусорғы жүйесі арқылы жылумен қамтамасыз ету, әлеуеті төмен жылу көздері, күн коллекторы, топырақпен жылу алмастырғыш, жылу аккумуляторы.

Кіріспе. Энергия арқауы бағасының өсуі салдарынан шалғайда орналасқан ауыл шаруашылығының тұрғын үйлерін және өндірістік бағыттағы нысандарын дербес энергиямен қамтамасыз етілуін жасауға деген қажеттілік туындады. Осы бағытта жылу сорғыларын (ЖС) пайдалану дербес жылумен қамтамасыз етудің тиімді бір әдісі болып табылады.

Жылу сорғысының маңызды артықшылығы – бұл жылумен қамтамасыз ету үшін әлеуеті төмен жаңғыртылатын энергия ресурстарын (ЖЭР) және табиғи жылу ағымдарын пайдалану болып табылады. Төмен температуралы әлеуеттің табиғи көздеріне атмосфералық ауа, жердің беткей қабаттары, суқоймаларындағы су және жер асты сулары жатқызылады. Бұл жылу көздері

жылумен қамтамасыз етудің ресурстық базасын елеулі түрде кеңейтумен қатар, оның органикалық отынға болған тәуелділігін мүмкіндігінше азайтады.

Жылу сорғыларының сенімділігі және құрылымдық беріктігі ЖС жоғары тиімділігі мен өміршеңдігінің негізгі кепілі. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers – ауаны жылыту, салқындату және ауаны қондауыш жөніндегі Америка инженерлерінің қоғамы) жүргізген зерттеу нәтижелері бойынша, «ауа-ауа» сыныбындағы тұрмыстық жылу сорғылары мінсіз түрде 15 жыл, «ауа-су» сыныбындағы қызмет ету саласының жылу сорғылары 20 жылға дейін жұмыс атқаратыны дәлелденген. ЖС қондырғыларының пайдалану мерзімі тіпті 30 жылменде шектелмейді [1].

Киот келісімдері аясында көміртегі (CO_2) және өзге де зиянды қосылыстардың (SO_2 , NO_2 , фтор қоспалары, қаттызаттар) және парниктік газдардың шығарылуын азайту бойынша ЖС-ның экологиялық артықшылықтары ерекше мәнге ие. Мысалы: жылдық өнімділік коэффициенті 90% деңгейіндегі қазандықпен салыстырғанда маусымдық өнімділік коэффициенті (SEER) 3,0-тен жылу сорғысы ұқсас уақыт аралығында қуаты бірдей қазанға қарағанда, атмосфераға 40%-ға кем CO_2 шығарады [2].

Осылайша, тұрғын үйлер, мекемелер, өндірістік нысандар және өзге де тұрғындары көп ғимараттар үшін жылу сорғыларын пайдалану – бұл көбінесе, экономикалық тұрғыдан ақталған шешім, ол органикалық энергия ресурстарын үнемдеуге, сондай-ақ, қоршаған ортаны қорғауға, соның ішінде атмосфераға CO_2 шығарындысын азайтуға мүмкіндік береді. Жылумен қамтамасыз етудің жылу сорғы жүйелерін (ЖСЖ) орталық жылумен- және энергиямен қамтамасыз етуден қашық орналасқан нысандары үшін пайдалану, мемлекет экономикасының аграрлық саласы үшін ерекше өзекті мәселе болып есептеледі.

Негізгі бөлім. Жылумен қамтамасыз ету жүйесінде кең түрде ең көп меңгерілген және қолдануға сенімді букомпрессорлы жылу сорғы қондырғылары (ЖСК) пайдаланылады. Олар өнеркәсіпте сериялы түрде шығарылатын тоңазытқыш жабдығы негізінде шығарылады.

Жылу сорғысының әрекет ету тиімділігі келесі арақатынастың көмегімен анықталады [3]:

$$\varepsilon = (Q_B - Q_0) / Q_B = (T_B - T_0) / T_B, \quad (1)$$

мұндағы Q_B және Q_0 – сәйкесінше, T_B температурасымен берілген және салқындатылған денеден T_0 температурасымен бөлінген жылу ағымы.

ЖС-ның тиімділігі өндірілген жылу мөлшерінің жылуды алу үшін жұмсалған жұмыстан қаншалықты көп екенін көрсетеді. Бұл ретте жылу сорғысы энергияны өндіріп шығармайды, оны түрлендіреді.

ЖС-ның энергетикалық тиімділігі түрлендіру коэффициентімен ϕ (COP-Coefficient of Performance) бағаланады, ол уақыт бірлігінде конденсаторда алынған жылу қуатының компрессор жетегіне жұмсалған қуаттың қатынасына тең:

$$\phi = q_B / l = q_B / (q_B - q_0). \quad (2)$$

Жылу сорғысы қондырғысында жылуды өндіріп шығару үшін қажет жұмысты келесі тендеуден анықтауға болады:

$$l = q_B (t_B - t_0) / t_B, \quad (3)$$

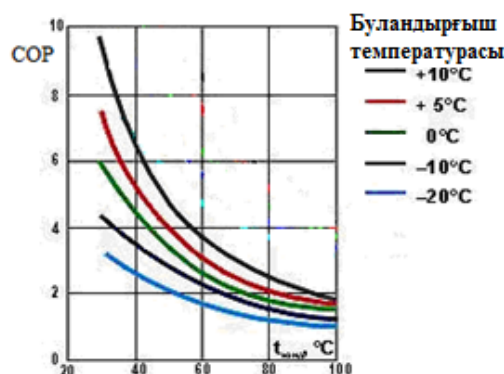
жұмыстың үлестік шығындалуы (өндіріліп шығарылған жылудың бірлігіне):

$$\varepsilon_B = l / q_B = (t_B - t_0) / t_B = 1 - t_0 / t_B. \quad (4)$$

мұндағы q_B , q_0 – денеге t_B температурасымен берілген және салқындатылған денеден t_0 температурасымен бөлінген үлестік жылу; l – жұмыстық денеге берілген энергия.

Жұмыстық дененің температурасы әрдайым жылу шығарылым температурасынан төмен және жылу қабылдағыш температурасынан жоғары болады. Жылу сорғысы температурасының ауытқуын ұлғайту: $t_B - t_0$, сәйкесінше қондырғыда жұмыстың қосымша шығындалуына алып келеді. ϕ коэффициентінің төмендеуіне қондырғының өзіндегі үйкеліс күшін еңсеру үшін қосымша жұмыстың шығындалуы және кері кезеңдерге енгізілетін дросселдеуде әсер етеді.

Түрлендіру коэффициентінің (ϕ) көлемі жылууды тұтынушы ($t_{жт}$) үшін талап етілетін температураға және әлеуеті төмен жылу көзінің (ӘЖК) температурасына ($t_{әжк}$), жұмыстық дененің термодинамикалық қасиеттеріне және ЖС термодинамикалық кезеңінің ерекшеліктеріне тәуелді. ϕ коэффициенті негізінен, әртүрлі температураларға тәуелді деп есептеледі ($t_{жт} - t_{әжк}$). Осы айырмашылық қанша төмен болса, ϕ коэффициенті соғұрлым жоғары. ЖС-ның жоғары тиімділігі үшін температурасы жоғары ӘЖК және мүмкін болғанша, жылууды тұтынушының талап ететін температурасы төмен болуы қажет. Түрлендіру коэффициенттерінің (COP) ӘЖК температурасына тәуелділігі 1-і суретте көрсетілген [3].



1-сурет – Түрлендіру коэффициенттерінің (COP) буландырғыш пен конденсатор температурасына тәуелділіктері

Суреттен көрініп тұрғандай, мысалға, буландырғыш температурасы 0°C деңгейінде және конденсатор температурасы 60°C деңгейінде болғанда қондырғының түрлендіру – COP коэффициенті 3-ке жетеді. Әлеуеті төмен жылу көзінің температурасы ұлғайған және жылыту температурасы төмендеген сайын түрлендіру коэффициенті жоғарылап, ол 4, 5 және одан жоғары мәнге жетуі мүмкін.

Тұтынушыда ӘЖК параметрлерін және жылудың талап етілетін параметрлерін үйлестіру – бұл ЖС қондырғысын тиімді таңдаудың аса маңызды шарты болып табылады.

Нәтижелер және оны талдау. «Ауа-су» жылу сорғысын (АСЖС) пайдалануда тиімділігі айтарлықтай тәуелді болып келетін түйінді мәселе – бұл әлеуеті төмен жылу көзінің температурасын жоғарылату мәселесі болып табылады. Осы мәселеде жаңғыртылатын энергия көздерімен (ЖЭК) бірге жылу сорғыларын құрамдастырылған түрде пайдалану әсіресе тиімді.

Жүйенің сенімділігіне жылулықты түрлендіретін: күн коллекторлары, топырақпен жылу алмастырғыш және жылуаккумуляторлары сияқты ЖЭК-ің қолдағы ресурстарын максималды түрде ықшам құрамдастырып пайдалану кезінде ғана қолжеткізілуі мүмкін.

«Ауа-су» типтес жылу сорғысы негізінде жылумен дербес қамтамасыз етудің құрамдастырылған жүйесінің оңтайлы сырт пішінін жүйені қалыптастырудың төмендегі ұстанымдарын қамтамасыз еткенде ғана құрастыруға болады.

1. Тұрғын үйлерді, қоғамдық және өндірістік ғимараттарды жылумен дербес қамтамасыз етуде жылу сорғы жүйесінде ЖЭК-нің жылу ресурстарын барынша тиімді пайдалануды, жылусорғы жүйесімен жылуудың режимін, жылудың тұтынуын сыртқы ауа температурасының өзгеруіне тәуелді автоматты түрде реттеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік жасайтын жеке жылу пункттерін (ЖЖП) қарастыру қажет.

2. Тұрғынжайды жылытуға арналған жылу пунктін қызмет көрсетілетін ғимаратқа жапсыра салынған нысана түрінде жайғастырған дұрыс. Жеке жылыту пунктіне жылу сорғысының сыртқы блогы, жылууды аккумуляциялайтын құрылым, топырақпен жылу алмастырғыш, жылу пунктіннің шатыры мен оңтүстік қабырғасына интегралданған ауалы күн коллекторлары жүйесі жайғастырылуы қажет.

3. Ғимараттарды дербес түрде жылытқан кезде жылумен қамтамасыз етудің резервтік жүйесін қарастыру қажет. Оның қуаты нысанды қоршайтын құрылымдар арқылы жоғалатын жылушығындарының орнын толтыруға және тұрғынжайдағы тиісті ауа температурасын ұстап тұруды есептеу арқылы анықталады.

4. Жылу сорғысының түрлендіргіш коэффициентінің (COP) оңтайлы параметріне қолжеткізу үшін ЖС қондырғысының буландырғышы арқылы өтегін сыртқы ауаның мөлшерлі шығыны 2000-3000 м³/сағ құрауы, ауа температурасының максималды мәні 35 °С-ға дейін, ал минималды -10 °С-дан аспауы тиіс.

5. Тұрғынжайда микроклимат жағдайын жасау үшін жылы еденнің температурасы минимум +25°С, ал максимум +30°С болуы тиіс. Қажетті температураны ұстап тұру жылытуды автоматты түрде басқару және реттеу құрылғылары жүйесімен жүргізілуі тиіс.

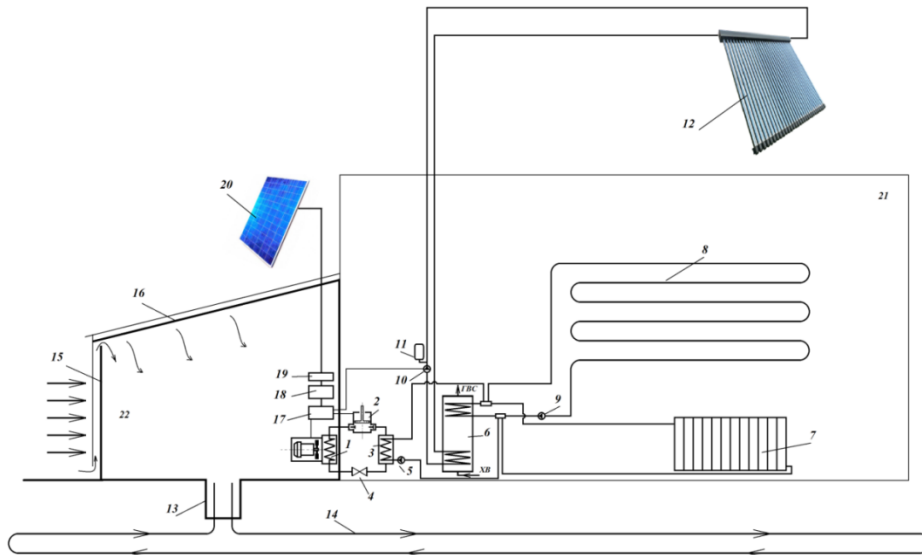
6. Жылытуды түрлендіруде жәнәтұтыну уақытында, жылу қуатының біркелкі болмауы мәселесін шешу үшін, жылу сорғы жүйесі күн коллекторынан және күнмен суды жылыту жүйесімен түрлендірілген жылу энергиясын аккумуляциялайтын құрылғымен қамтамасыз етілуі тиіс.

Жеке жылу пункті құрылысын салған кезде құрылыс нормалары мен ережелерінің (КНЖЕ) келесі талаптары ұстанылуы және ескерілуі қажет:

- тұрғынжайдағы ауа температурасының көлемі;
- сыртқы ауаның есептік қысқы температурасы;
- жылыту маусымындағы орташа температура және тәуліктік ұзақтығы;
- сыртқы беткейдегі жылу беріліс коэффициенттері (қыс мезгіліндегі жағдай үшін), материалдың жылу өткізгіштігі және қоршау құрылмасының жылу беруіне келтіретін қарсыласу коэффициенті, сондай-ақ, зерттеліп отырған тұрғын үйдің энергетикалық паспортындағы өзге жылу энергетикалық көрсеткіштері.

Ұсынылып отырған жүйеде жылу сорғысы биваленттік режимінде қолданылады, нақтырақ айтқанда, тұрғынжайды жылумен қамтамасыз ету үшін жылу сорғысы қондырғысымен қатар жылытуды генерациялайтын қосалқы жабдық ретінде газбен жылыту қондырғысында қолданылады. Мұнда жылу сорғы қондырғысы тұрғынжайға қажетті жылуды сыртқы ауаның температурасы кем дегенде – 10°С төмендегенге дейін толығымен қамтамасыз ете алады. Ал сыртқы ауа температурасы одан әрі төмендегенде жәнәдетұрғынжайдағы жылуды тұтыну жоғарылаған кезде газбен жылыту генераторы автоматты түрде қосылатын болады.

Осылайша, жылу сорғымен дербес жылыту жүйесі бірыңғай интеграцияланған жүйеден құрылып, оған негізгі (дәстүрлі), сондай-ақ, күн және атмосфералық ауаның энергиясы, топырақтың жылуы сияқты баламалы (дәстүрлі емес) энергия көздері кіреді.



2-сурет – Әлеуеті төмен ЖЭК жылуын жинау жүйесінің құрылымдық сұлбасы:

1 – жылу алмастырғы-буландырғыш; 2 – компрессор; 3 – жылу алмастырғы-конденсатор; 4 – дроссель-кеңейткіш; 5 – жылыту жүйесінің циркуляциялық сорғысы; 6 – жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің 200 литрлік жылу тасығыш бойлері; 7 – жылыту жүйесінің радиаторлық контуры; 8 – еденді жылыту контуры; 9 – еденді жылытудың циркуляциялық сорғысы; 10 – гелиоколлектордың циркуляциялық сорғысы; 11 – кеңейткіш ыдысы; 12 – гелиоколлектр; 13 – жылу аккумуляторы; 14 – топырақпен жылу алмастырғы; 15 – тік күн коллекторы; 16 – көлденең күн коллекторы; 17 – инвертор; 18 – аккумуляторлар; 19 – зарядты бақылаушы; 20 – күн панельдері; 21 – тұрғынжайдағы жылытылатын бөлмелер; 22 – жылу пункті

Әлеуті төмен жаңғыртылған және баламалы энергия көздерінен жылылықты жинаудың құрылымдық сұлбасы 2-суретте келтірілген. Оған жылытылатын тұрғынжай бөлмелер (21), жылу пункті (22), көлденең (16) жәнетік (15) ауаны қыздыратын күн коллекторлары, топырақпен жылу алмастырғы (14), жылу аккумуляторы (13), «ауа-су» жылу сорғысы және күнмен суды жылыту жүйесі кіреді. Күнмен суды жылыту жүйесі вакуумдық түтікті коллекторлардан (12), бойлер-аккумулятордан (6), циркуляциялық сорғыдан (10), кеңейткіш ыдыстан (11) және қажетті түтік арматура-сынан тұрады.

Суреттен көрініп тұрғандай, жылу сорғысы буландырғышының (1) контурына келетін сыртқы ауаны жылытудың негізгі бөліктері – бұл шатыр мен жылу пунктінің оңтүстік жақтауына интегралданған ауа қыздырғыш күн коллекторы, топырақпен жылу алмастырғы және жылу аккумуляторы болып табылады. Топырақпен жылу алмастырғының құрылымында автоматты режимде жұмыс істейтін желдеткіш қарастырылған. Жылу сорғы қондырғысының буландырғыш контурында пайдаланылған ауамен сыртқы ауа арасында теріс айырым болған жағдайда, желдеткіш топырақпен жылу алмастырғы арқылы пайдаланылған ауаны айналымға жібереді. Керісінше, сыртқы ауаның температурасы пайдаланылған ауадан төмен болғанда жағдайда, сорғысы тұйық шеңбер бойынша, яғни ауаны қыздыратын күн коллекторлары арқылы айналады.

Пайдаланылған ауаның осындай айналу сұлбасын ұйымдастыру жылу сорғы жүйесімен жылыту жұмысын сыртқы ауаның температурасы шекті мәнінен төмен болғанда ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) тұрақты режимде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Өндірістік ғимараттар және тұрғынжайларды жылумен дербес қамтамасыз ету жүйесі ҚР №30153 патенті [4] және №1585 пайдалы модель [5] патентімен қорғалған.

Қорытынды. Тұрғынжай және өндірістік ғимараттарды жылумен дербес қамтамасыз еткен кезде жылу сорғыларын жаңғыртылатын энергия көздерімен бірге құрамдастырып пайдалану арқылы энергияны үнемдеу технологиясы ұсынылды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Тепловые насосы. Применение в жилых зданиях для отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования и вентиляции. – Тверь, 2011. – 44 с.
- [2] Перспективы развития альтернативной энергетики и ее воздействие на окружающую среду / В.В. Алексеев, Н.А. Рустамов и др. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1999. – 152 с.
- [3] Амерханов Р.А. Тепловые насосы. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 160 с.
- [4] Патент РК №30153. Теплонасосная система с подогревом воздуха солнечной энергией / Сыдыков Ш.К., Умбеткулов Е.К., Алибек Н.Б. – Бюлл. №7, 2015.
- [5] Патент РК на полезную модель №1585. Теплонасосная система автономного теплоснабжения / Сыдыков Ш.К., Умбеткулов Е.К., Алибек Н.Б. Бюлл. № 8, 2016.

REFERENCES

- [1] Heat pumps. The use in residential buildings for heating, hot water, air conditioning and ventilation. Tver, 2011. 44 p.
- [2] Prospects for the development of alternative energy and its impact on the environment / V.V. Alekseev, NA Rustamov and others. M.: MSU. M. V. Lomonosov Moscow State University, 1999. P. 152.
- [3] Amerhanov RA Heat pumps. – M.: Energoatomisdat, 2005. – 160 p.
- [4] The patent of RK № 30153. Heat pump system with air heated by solar energy / Sydykov Sh.K., Umbetkulov EK, Alibek NB Bull. №7, 2015.
- [5] RK patent for useful model №1585. Heat pump system Autonomous heating / Sydykov Sh.K., Umbetkulov EK, Alibek NB Bull. №8, 2016.

Ш. К. Сыдыков, А. А. Кылымбеков

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ АВТОНОМНОМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ ЖИЛЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ

Аннотация. В работе описана технология энергосбережения при автономном теплоснабжении объектов ЖКХ и производственных зданий путем комбинированного использования тепловых насосов с возобновляемыми источниками энергии.

Ключевые слова: тепловой насос, теплонасосная система теплоснабжения, низкопотенциальные источники теплоты, солнечный коллектор, грунтовой теплообменник, теплоаккумулятор.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 18.04.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
17,5 п.л. Тираж 300. Заказ 1.