

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.



9. АНАЛИЗ УТИЛИЗАЦИИ СЫРОГО ГАЗА АО «МАНГИСТАУМУНАЙГАЗ» О.К. Сарбопеев, Б.Қ. Сансызбаев, А.А. Ермеков, А.Т. Баспаева
10. Ricci N., Whaley J. GTL: More Than Just a Pipe Dream? С. 14—17. (англ.) // Журнал "GEOEXPRO": журнал. — 2017. — Сентябрь (vol. 4 (вып. 14)). — С. 72. Архивировано 21 августа 2018 года.
11. Wisam Al-Shalchi. Gas to liquids technology (GTL). - Baghdad - 2006.
12. GGFR Technology Overview – Utilization of Small-Scale Associated Gas / documents.worldbank.org/curated/en/469561534950044964/GGFR-Technology-Overview-Utilization-of-Small-Scale-Associated-Gas
13. Elbashir, N.O.; Eljack, F.T. A Method to Design an Advanced Gas-to-Liquid Technology Reactor for Fischer-Tropsch Synthesis. In Proceedings of the 2nd Annual Gas Processing Symposium, Doha, Qatar, 11–14 January 2010; Benyahia, F., Eljack, F.T., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2010; Volume 2, pp. 369–377

УДК 697.3: 620.91

ЖЫЛУ ТҮЙІНДЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ АРҚЫЛЫ ЖЫЛУТҰТЫНУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖҰМЫСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Мелдебеков Бактыбек Бакитжанулы¹, Жакишев Бауыржан Айтмукашевич²
bakhytzhanyuly@list.ru

¹Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, М098 (7М07117) БББТ магистранты, Астана қ., Қазақстан,

²Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, т.ғ.к., «Электрэнергетикасы» кафедрасының доценті

Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 13 қаңтардағы «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» № 541-IV Заңындағы, 3-тарау. 8.1 бабына сәйкес «Энергетикалық ресурстарды және су ресурстарын тұтынатын объектілердің құрылыс жобаларында энергия үнемдейтін материалдарды міндетті пайдалану, энергетикалық ресурстарды және су ресурстарын есепке алу аспаптарын, жылу тұтынуды реттеудің автоматтандырылған жүйелерін орнату көзделеді». Осыған орай энергияны үнемдеу, жылутұтыну жүйелерінің жұмысын автоматтандыру арқылы жылу түйінінің тиімділігін арттыру мүмкіндігі көрсетіледі.

Жылу түйіндері жылу энергиясын тұтынушыларды жылу желілеріне қосу тораптары болып табылады және жылу тасымалдағышты дайындауға, жергілікті жүйелерге берер алдында оның параметрлерін реттеуге, сондай-ақ жылу тұтынуды есепке алуға арналған. Жылу түйіндерінің дұрыс орнатылмауы және жұмыс істемеуі салдарынан тұтынушыларға жылу беру бұзылуы мүмкін. Жылу түйіндері жеке (жергілікті) және орталық болып бөлінеді.

Жылу түйіндерінде жабдықтарды, арматураларды, бақылау, басқару және автоматтандыру аспаптарын орналастыру көзделеді, олар арқылы:

- жылу тасымалдағыштың түрін немесе оның параметрлерін түрлендіру;
- жылу тасымалдағыштың параметрлерін бақылау; жылу тасымалдағыштың шығынын реттеу және оны жылу тұтыну жүйелері бойынша бөлу; жылуды тұтыну жүйелерін ажырату;
- жергілікті жүйелерді жылу тасымалдағыштың параметрлерін авариялық арттырудан қорғау;
- жылу тұтыну жүйелерін толтыру және жұмыс қысымын орнату;
- жылу ағындары мен жылу тасымалдағыш пен конденсат шығыстарын есепке алу;
- конденсатты жинау, салқындату, қайтару және оның сапасын бақылау, жылуды жинақтау;
- ыстық сумен жабдықтау жүйелеріне арналған суды дайындау.

Жылу түйінінде оның мақсатына және тұтынушыларды қосудың нақты шарттарына байланысты аталған барлық функциялар немесе олардың тек бір бөлігі ғана жүзеге асырылуы мүмкін.

Жылу пункттері:

1. Жеке жылу пункттері (ЖЖП) - бір ғимараттың немесе оның бір бөлігінің жылыту, желдету, ыстық сумен жабдықтау жүйелерін және технологиялық жылу пайдалану қондырғыларын қосуға арналған;

2. Орталық жылу пункттері (ОЖП) бірдей, екі немесе одан да көп ғимарат. Бір ғимараттың жылу тұтыну жүйелерін қосу үшін ОЖП құрылғысына рұқсат етіледі, егер бұл ғимарат бірнеше ЖЖП құрылғысын қажет етсе.

Жылу пункттерін қайта құрудың негізгі мақсаттарын қарастырамыз (қазіргі кездегі жағдайға байланысты):

- тозған жабдықты жаңасына ауыстыру;
- энергия тиімділігін арттыру;
- жылу шығынын азайту;
- жүйенің тұрақтылығын арттыру;
- апат ықтималдығының төмендеуі;
- гидравликалық соққылардан, кернеудің төмендеуінен және басқа да өзгеретін жағдайлардан қорғау;
- қызмет көрсетілетін ғимараттардағы жайлылық деңгейін арттыру.

Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін жеке тораптар мен аспаптарды ауыстыру, жылу түйінін автоматты бақылау және басқару жүйелерімен толықтыру, құбырларды жаңарту сияқты бірқатар іс-шаралар қолданылады.

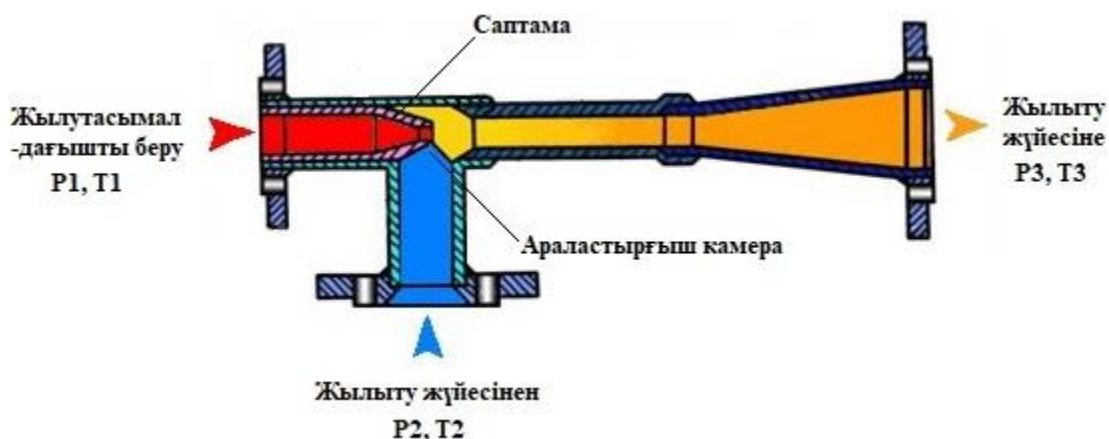
ЖЖП құру принциптері

Қалалардың жылу желілері үлкен ұзындыққа және гетерогенді топологияға тән, нәтижесінде жылу энергиясын тұтынушылар жылу энергиясы көзінен әр түрлі қашықтыққа алыстайды. Сонымен қатар, тұтынушылардың жылу жүктемелері де бір-бірінен ерекшеленеді. Нәтижесінде жылутасымалдағыштың негізгі параметрлерін (қысым мен температура) желінің барлық абоненттері үшін стандарттау мүмкін емес.

Әр түрлі абоненттерді бірыңғай жылу желісіне қосу және жылу тұтыну объектілерінің нақты қажеттіліктері үшін жылутасымалдағыш параметрлерін түрлендіру міндеті ЖЖП-де шешіледі.

Жылутасымалдағыш параметрлерін түрлендіру функциясы (қысым мен температура) көптеген ЖЖП-де әлі де элеватормен орындалады.

Араластыру элеваторының схемасы 1-суретте көрсетілген.



1 сурет - Элеваторлы түйіннің сызбасы

Су ағынды элеватор кері құбырдан келетін сумен ішінара араластыру және үйді жылыту жүйесінде жылутасымалдағыштың айналымын ұйымдастыру арқылы жылу орталығының желілерінен келетін желілік жылутасымалдағыштың температурасын төмендетуге арналған.

Түйіннің жұмыс принципі. P_1 қысымды салқындатқыш саптаманың корпусына (стаканға) беріледі. Саптамадан кейін жылутасымалдағыштың ағыны араластырғыш камераға

түседі. Қысым айырмашылығына байланысты ($P_1 > P_2$) жылутасымалдағыштың ағыны одан әрі кеңейтілген элеватор корпусына еніп, салқындатылған жылутасымалдағыштың бір бөлігін жылу жүйесінен (P_2, T_2) алады.

Араластыру нәтижесінде ғимараттың жылыту жүйесіне берілетін P_3, T_3 параметрлері бар жылутасымалдағыш алынады. Бұл жағдайда мынадай теңсіздіктер байқалады:

$$P_1 > P_3 > P_2 \text{ және } T_1 > T_3 > T_2.$$

Су ағыны элеваторының артықшылықтары:

- бұл қарапайымдылық және төмен құны;
- сенімділік;
- электрмен жабдықтаудан тәуелсіздік.

Кемшіліктері:

- жұмыс режимін (араластыру коэффициентін) реттеу элеватордың алдында саптама мен дроссель құрылғысының (шектеу шайбасының) диаметрін таңдау арқылы жүзеге асырылады;
- элеватордың араластыру сипаттамасының жұмыс нүктесі кіріс қысымына байланысты, ол өзгерген кезде жұмыс режимі өзгереді;
- ауа райы жағдайлары мен абоненттің қажеттіліктері бойынша жылутасымалдағыш параметрлерін терең реттеудің түбегейлі мүмкін еместігі.

Элеватор түйіні орталықтандырылған жылу желісіне қосылған ғимараттардың көптеген түрлерінде кеңінен қолданылады. Алайда, қазіргі уақытта олар энергия үнемдеу жөніндегі талаптарға сәйкес келмейді, осыған байланысты қазіргі заманғы (автоматтандырылған) жеке жылу пункттеріне ауыстырылуға жатады. Олардың құны едәуір жоғары және жұмыс істеу үшін электр қуаты қажет. Бірақ сонымен бірге бұл құрылғылар үнемді – энергия тұтынуды 30-50% төмендетуге мүмкіндік береді, бұл жылутасымалдағыш бағасының өсуін ескере отырып, өтелу мерзімін 5-7 жылға дейін қысқартуға мүмкіндік береді, ал ЖЖП–ның қызмет ету мерзімі пайдаланылатын басқару элементтерінің, материалдардың сапасына және техникалық персоналдың оған қызмет көрсету кезіндегі дайындық деңгейіне тікелей байланысты.

Жылыту жүйесінің торабын қазіргі заманға ауыстыру жылыту (желдету) жүйесіне жылу беруді сыртқы ауаның температурасына байланысты, демалыс және мереке күндері үшін тәуліктік түзету және түзету мүмкіндігімен автоматты режимде реттеуге мүмкіндік береді.

Осылайша, жылу пункттерін жаңғыртудың баламалы нұсқасы ауа райын автоматты реттеудің толыққанды жүйелерін (бұдан әрі - АРЖ) енгізу болып табылады. АРЖ жабдықталған ЖЖП біз автоматтандырылған ЖЖП деп атаймыз. 2-суретте тәуелсіз схема негізінде қосылған автоматтандырылған жылу түйіні көрсетілген.

Тәуелсіз схема бойынша қосылған жылу түйінінде жылу жүйесінің гидравликалық тізбегі жылу көзінің гидравликалық тізбегінен жылуалмастырғышпен бөлінеді. Жылыту жүйесінде айналатын салқындатқыш жылу көзінен келетін ыстық сумен тек жылу алмасу беттері арқылы араласпай байланысады.

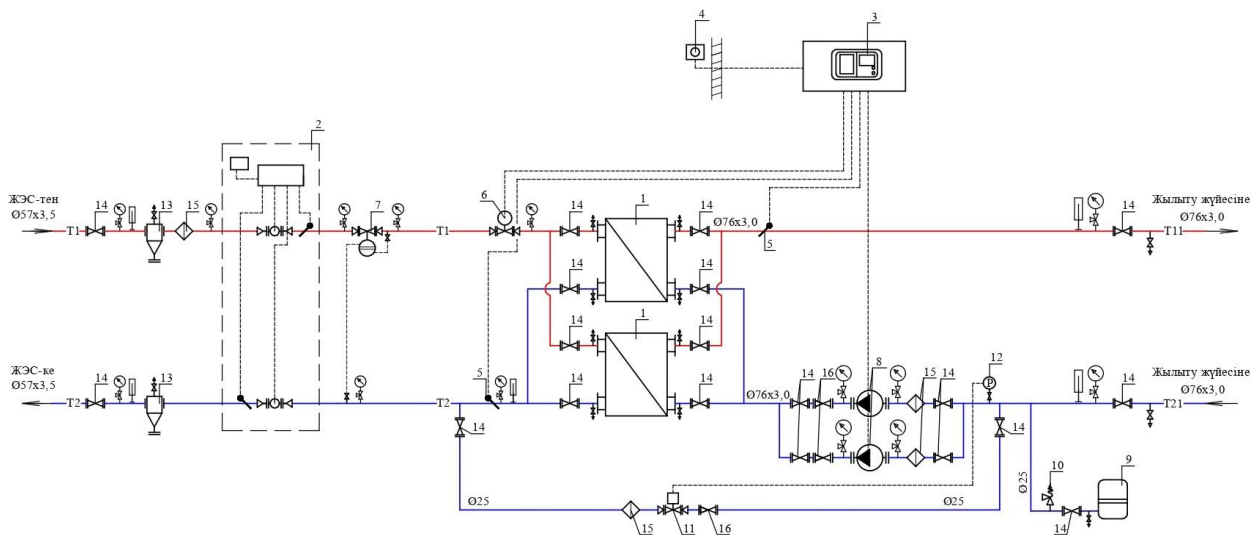
Жылу түйінінің жұмысын сыртқы ауа температурасының датчигімен, жылу жүйесіне кіретін жылу тасымалдағыштың температура датчигімен және жылукөзінен кіре берісте жылу тасымалдағыштың берілуін ішінара немесе толығымен жабуға қабілетті электр жетегі бар реттегіш клапанмен жабдықталған электрондық бағдарламаланатын контроллер басқарады.

Контроллерге жылу жүйесіне кіретін судың температурасының сыртқы температураға тәуелділігі кестесі енгізіледі, оны температура кестесі деп атайды. Бағдарламаға төмендеу температурасын орнатуға болады оған контроллер аптаның күніне және тәулік уақытына байланысты температура кестесі бойынша салқындатқыштың температурасын төмендетеді, оны көбінесе мектептер, кеңсе және өндірістік үй-жайлар сияқты тұрақты жұмыс кестесі бар ғимараттар пайдаланады.

Белгілі бір жиіліктегі контроллер сыртқы ауаның температурасын өлшейді, жылу жүйесіне кіре берістегі жылутасымалдағыштың тиісті температурасын анықтайды және тиісті сенсордың сигналы бойынша осы температураның нақты мәнімен салыстырады. Егер жылыту

жүйесіне түсетін судың температурасы көрсетілгеннен асып кетсе-контроллер басқару клапанын жабу үшін электр жетегіне басқару сигналын береді және жылу алмастырғышқа жылу тасымалдағышты беруді тоқтатады. Егер температура көрсетілгеннен төмен болса-басқару клапанының жетегіне ашылатын сигнал келеді.

Егер жылыту жылу тасымалдағышының ағыны толығымен жабылса, жылыту жүйесінің кері құбырынан алынған су жылу алмастырғыш арқылы қызбай өтеді және сол температурада жүйеге қайта түседі. Басқару клапаны неғұрлым ашық болса, жылу алмастырғышқа жылу тасымалдағыш соғұрлым көп түседі және жылу жүйесіне кіретін салқындатқыш соғұрлым көп қызады.



1 – жылуалмастырғыш, 2 – жылуесептегіш, 3 – контроллер, 4 - сыртқы ауа температурасының датчигы, 5 - жылу тасымалдағыштың температурасының датчигы, 6 - басқару клапаны, 7 - қысым дифференциалын реттегіш клапан, 8 - циркуляцилық сорғы, 9 - кеңейту багы, 10 - сақтандыру клапаны, 11 - электромагниттік клапан, 12 - қысым релесі, 13 - балшық ұстаушы, 14 - бекіту арматурасы, 15 - сүзгі, 16 - кері клапаны.

2 сурет - Автоматтыңдырылған жылу түйіннің сызбасы

Жылыту жүйесінің тізбегіндегі айналымды екі циркуляциялық сорғы қамтамасыз етеді, олардың бірі резервтік сорғы. Жылу желісінің кірісінде басқару клапанының алдында қысым дифференциалының реттегіші орнатылған, кірістегі тұрақтандырғыш қысым және жылу тасымалдағыштың шығынын шектеу үшін қолданылады. Жылыту жүйесінің тұйық контурында қыздыру кезінде пайда болатын су көлемінің өсуі кеңейту бақтары қабылдайды, олар қыздыру кезінде жинақталған суды жүйеге қайтарады.

Жылыту жүйесін және жылу пунктіннің жабдығын қысымның рұқсат етілген мәндерден асып кетуінен қорғау үшін - ЖЖП-да сақтандыру клапанын орнату көзделеді.

Жылу тасымалдағыш ағып кеткен жағдайда жылыту жүйесінің тұйық контурын толтыру және қоректендіру автоматты режимде қоректендіру желісі арқылы жүзеге асырылады. Егер жылу көзінен кіріс қысымы жүйені толтыру үшін жеткілікті болса – электромагниттік клапан немесе "өзінен кейін" қысым реттегіші қоректендіру желісіне, ал кіріс қысымы жеткіліксіз болған жағдайда - қоректендіру сорғылары қолданылады.

Қорытындылай келе жылу түйіндерін автоматтандыру арқылы оңтайландыра отырып келесі артықшылықтарға қол жеткіземіз:

- жылу пунктіннің жабдықтарын автоматты және қолмен басқару мүмкіндігі;

- беру құбырындағы жылу тасымалдағыш шығысының шамасын автоматты бақылау және реттеу, сыртқы ауа температурасына, тәулік уақытына және жұмыс күнтізбесіне сәйкес жылыту жүйесіне берілетін су температурасының кестесін ұстап тұру, сондай-ақ жылу желісіне қайтарылатын судың температурасын шектеу

- 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