

Н. Н. ЖАНАКОВА¹, Д. Е. ТЕКЕБАЕВ², А. З. КАПЕНОВА¹, М. А. ЖАРАСОВ¹

¹Қазақ экономика, қаржы және халықаралық сауда университеті, Астана, Қазақстан,

²Қазақ инженерлік-техникалық академиясы, Астана, Қазақстан)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЖЫЛУ ЭНЕРГЕТИКА САЛАЛАРЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТЕТІКТЕРІ

Аннотация. Мақалада Қазақстан Республикасындағы жылу энергетика жүйесінің маманданған салалары қарастырылған. Сонымен қатар ҚР Статистика агенттігінің мәліметіне негізделген жылумен қамтамасыз ету жүйесінің 2000–2010 жылдар аралығындағы статистикалық деректері және 2020 жылға арналған болжамдық көрсеткіштері келтірілген. Конденсациялық электр станциясының және жылуфикациялық электр станциясының идеалды бу циклдерінің диаграммаларының схемасы арқылы жылуфикациялық электростанциясының абсолютті ұтымдылығы көрсетілген және формулалар арқылы жылуфикацияның тиімділігі отынның экономиясымен түсіндірілген. Дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін жылу энергетика саласында қолданудың артықшылықтары және оны жүзеге асыру барысындағы кедергілер айтылған.

Тірек сөздер: жылу энергетикасы, Қазақстан Республикасы, инновация, инновациялық даму, жылуфикация, дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздері.

Ключевые слова: теплоэнергетика, Республика Казахстан, инновация, инновационное развитие, теплофикация, нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Keywords: warm energy, the Republic of Kazakhstan, innovation, innovative development, installation of a heating system, the nontraditional renewable energy sources.

Қазақстанның дәстүрлі энергетикасы келесі екі сектор арқылы танымал: жылу энергетика – 90%, гидроэнергетика – 9% [1]. Жылу энергетикасы – энергетиканы қабылдау, пайдалану және түрлендіру саласы [2]. Жылу энергетика саласы стратегиялық маңызды сала екенін ескерсек, яғни оның тиімді жұмысының орнықтылығы елдің әлеуметтік-экономикалық тұрақтылығына әсер етеді. Қазақстан Республикасында жылу энергиясы 42 ірі орталықтан жылумен қамтамасыз ету жүйесімен, ал қалған жылу көлемі 30 ірі аудандық қазандықтар арқылы өндіріледі. Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде жылыту мерзімінің ұзақтығы шамамен жылына 3500–4000 сағатты құрайды, сыртқы ауаның орташа температурасы –2°C. Ал солтүстік өңірлерде сыртқы ауаның орташа температурасы –8°C, жылыту мерзімінің ұзақтығы шамамен жылына 5000 сағаттан асады.

Қазақстанда ЖЭО арқылы жылуфикацияның орталықтандырылған жүйесі және аудандық, кварталдық қазандықтар, сонымен қатар жергілікті үй қазандықтары мен пештері арқылы орталықтандырылған жылумен қамтамасыз ету кең тараған.

Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің мәліметі бойынша жылумен қамтамасыз ету қажеттілігіне (жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету) 80 млн. Гкал жылу энергиясы шығындалады. 60%-дан аса жылу ірі қалаларда және қала типтес елді-мекендердегі қоғамдық орталық тұрғын ғимараттарында және өндірістік кәсіпорындарда тұтынылады. Шамамен 30% жылу энергиясы қуаты 100 Гкал/сағ-тан кем емес шағын қазандықтармен өндіріледі.

Қазақстан Республикасында БҰҰ-ның Даму бағдарламасының негізі бойынша, Энергетикалық зерттеу институты арқылы Қазақстандағы меншікті жылу тұтыну көрсеткішіне болжамдық баға жүргізілді. 2000 жылғы көрсеткішпен салыстырғанда 2010 жылғы өндіріс саласынан өзге жылдық меншікті жылу тұтыну адам басына 8,42 Гкал/жыл құрап, 7,54%-ға өскен. Ал 2000 жылмен салыстырғанда, 2010 жылғы жалпы меншікті жылу тұтыну адам басына 12,2 Гкал/жыл құрап, 20,3%-ды құрады. 2000–2010 жылдар аралығында әр жыл сайынғы орташа халықтың жалпы жылу тұтынуы 1,84%-ға өскен.

Жылу энергия өндірісі сферасының қуаты өсуінің төмен деңгейін ескерсек, 2003–2011 жж. динамикадан болашақта әр жыл сайынғы жылу энергия өсуінің аралығы өзгеруі 1,9% болатынын болжауға болады. Нәтижесінде 2020 жылы жылу өндірісінің жалпы көлемі 116 114,59 мың Гкал-ны құрамақ. Энергетикалық зерттеу институтының адам басына шаққандағы меншікті жылу тұтынудың жалпы есебіне сәйкес, 2020 жылғы болжамдық халық санындағы Қазақстан Республикасы халқының қажеттілігін қамтамасыз ететін керекті жылу көлемі 240 000 мың Гкал-ны құрауы қажет. Осы себепті жылу энергиясы өндірісін кеңейту қажеттілігі туындайды немесе жылумен қамтамасыз ету саласында энергия тиімділігін арттыру және энергия үнемдеу қажет болып табылады.

2011–2020 жылдарғы Қазақстан Республикасының тұрғын-үй-коммуналдық шаруашылығын модернизациялау мәліметі бойынша 2010 жылы Қазақстанда ғимараттардағы жылу энергиясының жылдық шығымы шаршы метрге шамамен 270 кВт-ты құрады, яғни еуропалық орташа көрсеткіштен шаршы метріне 100–120 кВт-қа көп. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы елдерінде жалпы жылу энергиясы өндірісіндегі тарату кезінде жылу жоғалудың орташа көрсеткіші – 6–7%, Финляндияда – 4%, Қазақстан Республикасында 15-тен 30%-ға дейін жетеді. [1].

Тұрғын-үй-коммуналдық шаруашылығы құрылымында жылу тораптары орталықтан жылумен қамтамасыз ету жүйесінің басты элементтері болып табылады. Қалалардағы магистралды және қосымша жылу тораптарының қанағаттанарлықсыз күйінің салдарынан жылу энергиясын тасымалдау кезінде жылу энергиясының жоғалуы көптеп кездеседі.

Қазақстандағы бар жылу тораптарындағы жылу энергиясының көптеп жоғалуына (өртүрлі бағалаулар бойынша 15%-дан 30%-ға дейін) бірнеше факторлар әсер етеді. Оларға мыналар жатады:

- ірі өнеркәсіп тұтынушыларының жоғалу салдарынан жылу тұтыну көлемінің азаюы;
- жылу тораптарының төмен өткізу қабілеті;
- жылумен қамтамасыз ету аумағындағы аз меншікті жылу жүктемесі;
- желі төсемдеріне ескірген технологияны қолдану;
- ғимараттың тиімсіз жылу қорғанысы (термооқшаулау);

коммерциялық есепке алу позициясына:

- аудан бірлігіндегі жылу шығымын есептеу мен бақылау жасаудың тиімді әдісінің жоқтығы;
- аудан бірлігіндегі жылытуға жалпы қалалық нормативті қолдану, үйдің кіре берісі мен қабат санын, ғимараттың өртүрлі жылу сақтау мүмкіндігін ескермеу.

Жоғарыда аталғандарға толықтыру ретінде, жылумен қамтамасыз ету үрдісін есепке ала отырып, келесі проблемаларды атап көрсетуге болады:

- жылуды өндіру мен тасымалдауда шығынды азайтуды жақсартуға мүмкіндік беретін, жылумен қамтамасыз ету саласында инвестиция тартуды арттыратын тиімді тарифтік саясаттың жоқтығы;

– жылуды үнемдеу туралы бар технологиялармен халықтың хабарсыз болу жайттары;

- жылуды үнемдеу саясатына қатысты заңнамалық регламенттердің, жылу энергиясын тұтыну көлеміне автоматты реттеу механизмдерін енгізу келісімшарттарының жоқтығы;

– жылумен қамтамасыз етуде энергия аудиті және энергия менеджменті механизмдерін қолданудың толық қамтылмауы;

– баламалы энергия көздерінен жылу алуға және қолда бар негізгі қорларға реконструкция жасауға ынталандырудың жоқтығы.

Қазіргі таңда ел экономикасының дамуында энергетика саласының алатын орны ерекше. Энергетика түсінігі жылу және электр энергияларының алып өндірісін қамтиды. Энергетика саласы дамуының басты бағытына орталықтан энергиямен жабдықтау жүйесі жатады. Осы бағыт негізінде халық тұрмысы мен шаруашылығындағы мәселелерді оңтайлы шешуге болады. Энергетика терминін қарастырғанда электр энергетикасы және жылу энергетикасы түсінігін бөліп қарастыру қажет. Жылу энергетика немесе жылумен қамтамасыз ету бір мағынаны білдіреді.

Жылумен қамтамасыз ету жүйесінде жылу энергиясының көзі болып жылу электр орталықтары (ЖЭО), аудандық және кварталдық қазандықтар жатады. Тұтынушыларға жылу энергиясы ыстық су және қайнатылған су буы түрінде жеткізіледі. Тұрғын-үй коммуналдық секторын жылу энергиясымен қамтамасыз ету үшін жылу тасымалдағыш орнына су пайдаланылады, ал өнеркәсіптік мекемелерді жабдықтау үшін қайнатылған су буы қолданылады. Жылу тасымалдағыш параметрлері жылу энергиясын тұтынушыларының түрлеріне байланысты және ол техникалық-экономикалық есепке негізделеді.

Жылу электр орталықтары мен аудандық қазандықтар арқылы орталықтан жылумен қамтамасыз ету жергілікті және жеке пештер арқылы жылумен қамтамасыз етумен салыстырғанда, отын шығынын үнемдеуге, жылу комфортын қалыптастыруға, ауа алабын ластауын үнеумдеуге, капиталды және эксплуатациялық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Жылу және электр энергиясын өндірудің екі әдісі бар:

Электр энергиясын өндіруге бағытталған конденсациялық электр станциясы (КЭС);

Жылу және электр энергиясын қатар өндіруге бағытталған аралас жылумен қамтамасыз ету – жылуфикация.

Жылуфикация орталықтан жылумен қамтамасыз етудің жоғары формасы. Электр және жылу энергияларымен тиімді қамтамасыз ету жылуфикация үрдісімен байланысты. Жылуфикация – қос (параллельді) энергияны, яғни электр және жылу энергияларды өңдеу кезіндегі көп тұтынушыларды бір ортада (орталықтандырылған) қамтамасыз ету.

Жылуфикациядағы энергия көзі – жылу электр орталығы деп аталады. Жылуфикация баламалы үрдіс – жылу және электр энергияларын бөлек-бөлек өңдеу. Бұл жағдайда электр энергиясы өндірілетін көзі – конденсациялық электр стансация (КЭС) деп аталады. Ал жылу энергиясын өңдеу көзі – ол қуаттылықтары әртүрлі қазандықтар. Конденсациялық электр стансацияларының тағы бір түрі – мемлекеттік аудандық электр станциясы (МАЭС).

Жылуфикацияда энергиямен ұтымды қамтамасыз етудің 2 түпкі бастамалары орын алады:

– Бір мезгіл параллельді екі электр және жылу энергияларын өңдеу.

– Көп тұтынушыларды бір ортадан жылумен қамтамасыз ету.

Жылуфикацияға шектеу – көп тұтынушылардың шоғырлануының қажеттілігі, яғни қала қажет, онсыз мүмкін емес.

Орталықтан жылумен қамтамасыз етудің артықшылықтары:

– Елдегі көп шағын жылу көздері жойылып, бұлардың орнына қуаты жоғары жылу көзі салынады. Салыну орны географиялық нүктенің үстем жел бағыттарына байланыстырғанда ық шеті, мұндай жағдайда қаланың экономикалық жағдайы жақсарады. Ауа атмосферасы тазалығы деңгейі жоғарылайды.

– Қуатты жылу көздердің оттық кеңістіктерінде сапасы төмен оттықтарды тиімді жағуға жағдай туады.

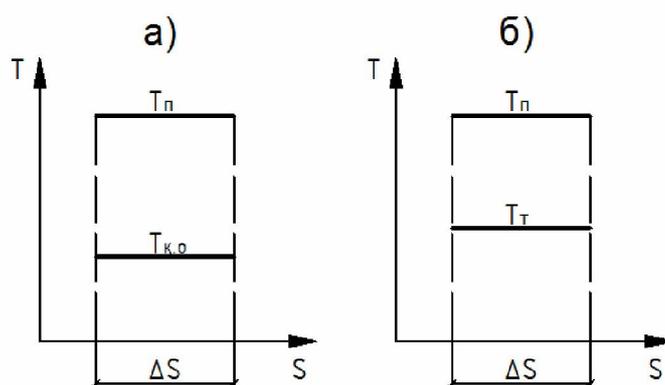
– Экономикалық және тәжірибелік іске асыру жағынан қуаты жоғары жылу көздерде түтіндерді зиянды заттардан тазарту үрдісін шағын көздерді тазарту үрдісімен салыстырғанда ыңғайлы.

Жылуфикацияның тиімділігі (жылуфикацияның тиімділігін T-S диаграммада дәлелдеу) конденсациялық электр станциясының және жылуфикациялық электр станциясының идеалды бу циклдерін салыстырумен анықталады.

T – абсолютті температура, К.

S – энтропия, кДж/кг·К.

Конденсациялық электр станциясының және жылуфикациялық электр станциясының идеалды бу циклдерінің диаграммаларының сызбасы:



- а) Конденсациялық электр станциясының идеалды бу циклінің диаграммасы;
 б) Жылуфикациялық электр станциясының идеалды бу циклінің диаграммасы;
 $T_{п}$ – жұмыстық дененің жылуы әкелуінің абсолютті температурасы, К (кельвин);
 $T_{к.о}$ – қоршаған ортаның абсолютті температурасы, К (кельвин); $T_{т}$ – жылумен қамтамасыз ету жүйеде пайдаланатын турбинадан істен шыққан абсолютті бу температурасы, К (кельвин).

Циклге әкелінген жылу мөлшері:

$$q_{п} = T_{п} \cdot \Delta S, \text{ кДж/кг}$$

ΔS – будың турбинаға кіруіндегі және шығуындағы энтропия айырымы.

Конденсациялық циклдегі пайда болған жұмыс:

$$L_{ж}^k = (T_{п} - T_{к.о}) \cdot \Delta S$$

Жылуфикациялық циклдегі пайда болған жұмыс:

$$L_{ж}^* = (T_{п} - T_{т}) \cdot \Delta S$$

Конденсациялық циклден жылумен қамтамасыз етуге бөлінген энергия (жылу):

$$q_{т}^k = 0$$

Жылуфикациялық циклден жылумен қамтамасыз етуге бөлінген энергия (жылу):

$$q_{т}^* = T_{т} \cdot \Delta S, \text{ кДж/кг}$$

КЭС-тегі жұмысқа арналған меншіктегі жылу мөлшері:

$$q_{м}^k = (q_{п} - q_{т}^k) / L_{ж}^k = (T_{п} \cdot \Delta S - 0) / (T_{п} - T_{к.о}) \cdot \Delta S = T_{п} / (T_{п} - T_{к.о}) = 1 / (1 - (T_{к.о} / T_{п}))$$

$$\text{Егер } q_{м}^k > 1 \text{ болса, } 1 / (1 - (273/823)) = 1,497$$

Жылуфикацияда жұмысты пайдалы қылу үшін (турбинадан) меншікті жылу шығыны:

$$q_{м}^* = (q_{п} - q_{т}^*) / L_{ж}^* = (T_{п} \cdot \Delta S - T_{т} \cdot \Delta S) / ((T_{п} - T_{т}) \cdot \Delta S) = 1$$

$$q_{м}^k > q_{м}^*$$

Жылуфикациялық электр станциясының ПЭК-і конденсациялық электр станциясымен салыстырғанда жоғары болуы керек.

Жылуфикацияның абсолютті ұтымдылығы:

$$q_{м}^k - q_{м}^* = 1 / (1 - (T_{к.о} / T_{п})) - 1 = (T_{к.о} / T_{п}) / (1 - (T_{к.о} / T_{п})) = 0,497 = 49,7\%$$

Жылуфикацияның эффективтілігі отынның экономия болған көрсеткішімен бағаланады:

$$\Delta B = B_{ш} - B_{т}, \text{ т}$$

Мұнда ΔB – отын экономиясы; $B_{т}$ – жылуфикациядағы бір белгіленген мөлшердегі электр және жылу энергияларды өндіруге қажетті отын шығыны, т; $B_{ш}$ – отын шығыны, т.

Егер жоғарыда аталған мөлшердегі жылу және электр энергиялары бөлек-бөлек қазандықтарда және КЭС-та өндіріліп жатса.

Арнайы әдебиеттерде екінші отынның жылуын пайдалану коэффициенті арқылы жылуфикацияның тиімділігін бағалау әдісі объективті емес. Өйткені, коэффициенттің үлкен сандарын соған сәйкес үлкен мөлшердегі экономия жоқ немесе отынның экономиясы мүлдем жоқ.

$$H = (Q + \Xi) / (B \cdot Q_{ж}^T)$$

Q – өндірілген жылу мөлшері; Ξ – өндірілген жылу тиімділігімен белгіленген электр мөлшері; B – отын шығыны; $Q_{ж}^T$ – отынның жұмыстық төменгі қызу шығару қабілеті.

Формула алымы жылу және электр энергиялардың мөлшері қосындысы. Мұндай қосу техникалық термодинамиканың бірінші заңына қайшы келмейді, бірақ экономикалық тұрғыда қосу дұрыс емес. Өйткені электр энергиясын жетілген энергия деп санаймыз, оны өңдеу үшін шығын басым. Екіншіден, жылу энергияны механикалық турбинаның энергиясына айналдыру үшін жылу энергиясының басым бөлігі судың көзіне ауыстырылуы керек (конденсатор + градирня).

Қазіргі заманның КЭС ПӘК-і 39%-дан аспайды. Ал қарапайым орта қуатты көмірмен іске қосылатын қазандықтардың ПӘК-тері 50–55%. Жоғары қуатты сұйық отындағы қазандықтардың ПӘК-і 80–85%.

Егер ЖЭО-да электр энергия өндірілуі азайтылып, оның орнына көп мөлшерде жылу энергиясы өндіріліп жатса, онда коэффициенті бойынша жылуфикацияның тиімділігі жоғарылайды. Бірақ жалпы мемлекеттік отын энергетикалық балансында отын шығыны едәуір жоғарылайды, яғни отыннан деген экономия жоқ. Өйткені, жоғары пайдалы әсер коэффициенттегі ЖЭО-да өндірілмеген электр энергиясы ПӘК-і төмен конденсациялық электр станцияларда өндіріледі. Қазіргі замандағы ЖЭО ПӘК-і 75% [3].

Жылу энергетика саласындағы инновациялық жобалардың басты жұмыс істеу принципі қолда бар энергия көздерін мейлінше тиімді пайдаланып, энергияны үнемдей отырып, экономикалық пайда табу болып табылады. Көпшілік адамдар ойлайды инновациялық технология бойынша жылу энергетикасы саласында жаңадан жылу беретін энергия көзін табу арқылы энергетикалық қажеттіліктерді қанағаттандыруға болады деп. Алайда, бұл дұрыс пікір емес. Себебі бұған мысал ретінде, дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін айтуға болады. Оларға күн энергиясын, жел энергиясын, геотермальды энергияны жатқызамыз. Яғни күн энергиясын, жел энергиясын, геотермальды энергияларды жаңғырту арқылы ғана пайдалы энергия аламыз деген сөз. Бір сөзбен айтқанда қолда бар энергияны тұтынушыларға түрлендіріп береміз. Дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін іске асыру табиғи ортада экологиялық жағынан өте тиімді. Жалпы Қазақстан Республикасының климатологиялық жағдайын ескерсек, аталған жобалар талапқа әбден сай келеді.

Дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін жылу энергетика саласында қолданудың мынандай артықшылықтары бар:

- экологиялық жағдайы жақсы қарастырылған;
- табиғи кен байлықтары, көмір, газ, мұнай өнімдеріне тәуелсіз;
- ірі қалалар мен елді-мекендерде жылуэнергиясы тапшылығын ескерсек, орталықтан жылумен қамтамасыз ету жүйесіне ғимараттардың қосылу мәселесін шешуге болады;
- объектілерге, яғни ғимараттарға жүйені орнатып болғасын, оның эксплуатациясы өте қарапайым және автоматтандырылған. Жылуды реттеудің автоматтандырылған жүйесі бар;
- бірнеше жыл өткесін өзінің құнын қайтарып алатын мүмкіндігі бар.

Дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін жылу энергетика саласында қолданудың кемшілігіне мыналар жатады [4]:

- инновациялық жобаларды жүзеге асыру үшін бизнес-жоспарлаудың жоқтығы мен ұйымдастыру жолына қойылмағандығы;
- жоба құнының қымбат болуы, соның салдарынан тұтынушылар жаппай қолдана алмауы.

ӘДЕБИЕТ

1 Ахметжанова С.Б., Тусупбеков М.Б., Строева Г.В., Кысыков А.Б. Проблемы развития системы теплоснабжения и области применения существующих подходов теплосбережения в Республике Казахстан // Центр научной экономической экспертизы АО «Институт экономических исследований». – Астана, 2011.

2 Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығында жиі қолданылатын терминдер мен сөздердің сөздігі / А. Х. Бижановтың жалпы редакторлығымен. – Астана: «Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығын жаңғырту мен дамытудың қазақстандық орталығы» АҚ, 2011. – 90 б.

3 Козин В.Е., Левина Т.А., Марков А.П., Пронина А.Б., Слемзин В.А. Теплоснабжение: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высш. школа, 1980. – 480 с.

4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие / Р.Б. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. – 1-ое изд. – Томск: Издат. Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.

REFERENCES

1 Ahmetzhanova S.B., Tusupbekov M.B., Stroeve G.V., Kysykov A.B. Problemy razvitiya sistemy teplosnabzheniya i oblasti primeneniya sushhestvujushhih podhodov teplosbezheniya v Respublike Kazahstan. Centr nauchnoj jekonomicheskoy jekspertizy AO «Institut jekonomicheskikh issledovanij». Astana, 2011.

2 Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығында жиі қолданылатын терминдер мен сөздердің сөздігі. А. Н. Бижановтың жалпы редакторлығымен. Астана: «Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығын жаңғырту мен дамытудың қазақстандық орталығы» АҚ, 2011. 90 б.

3 Kozin V.E., Levina T.A., Markov A.P., Pronina A.B., Slemzin V.A. Teplosnabzhenie: Uchebnoe posobie dlja studentov vuzov. M.: Vyssh. shkola, 1980. 480 s.

4 Netradicionnye i vobnovljaemye istochniki jenerгии: Uchebnoe posobie. R.B. Gorodov, V.E. Gubin, A.S. Matveev. 1-oe izd. Tomsk: Izdat. Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2009. 294 s.

Резюме

Н. Н. Жанакова¹, Д. Е. Текебаев², А. З. Капенова¹, М. А. Жарасов¹

¹Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Алматы, Казахстан,

²Казахская инженерно-техническая академия, Астана, Казахстан)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье рассматриваются экономические аспекты организации инновационного развития теплоэнергетической отрасли Республики Казахстан.

Ключевые слова: теплоэнергетика, Республика Казахстан, инновация, инновационное развитие, теплофикация, нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Summary

N. N. Zhanakova¹, D. E. Tekebayev², F. Z. Kapenova¹, M. A. Zharasov¹

¹Kazakh university of economy, finance and international trade, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh engineering academy, Astana, Kazakhstan)

THE ECONOMICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF WARM ENERGY INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

The article examines the economic aspects of innovative development of heat power industry of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: warm energy, the Republic of Kazakhstan, innovation, innovative development, installation of a heating system, the nontraditional renewable energy sources.

Поступила 10.03.2014г.