

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 3 (2020)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

KZ19VRY00029272

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных
и информационных систем, электромеханики
и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

Бас редакторы – главный редактор

Кислов А. П.

к.т.н., доцент

Заместитель главного редактора

Талипов О. М., *доктор PhD, доцент*

Ответственный секретарь

Приходько Е. В., *к.т.н., профессор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я., *д.т.н., профессор*
Новожилов А. Н., *д.т.н., профессор*
Никитин К. И., *д.т.н., профессор (Россия)*
Никифоров А. С., *д.т.н., профессор*
Новожилов Т. А., *к.т.н., доцент (Россия)*
Оспанова Н. Н., *к.п.н., доцент*
Нефтисов А. В., *доктор PhD, доцент*
Шокубаева З. Ж. *технический редактор*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/MXII5067>

Г. Ә. Әкімбек, Б. Т. Бахтияр, А. Д. Муханбетова

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика

және байланыс университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІК САЛАСЫНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР

Бұл берілген мақалада жалпылай алғанда энергоресурстарды тиімді пайдалану, яғни энергетикалық тиімділік пен энергия үнемдеу мәселелері қарастырылып, жобаның мақсаты ретінде энергия тиімділік және де энергия үнемдеу саласындағы инновациялық ұйымдастырушылық, технологиялық және техникалық өзірлемелерін анықтау және қолдау, оның жүзеге асырылуы орын алады. Энергетикалық тиімділік және энергетикалық қауіпсіздікті арттыру мақсатында энерго саясатты дамытудың бірқатар инновациялық шешімдері және нысаны ретінде негізгі бағыттары көрсетіліп, сонымен қатар, бағдарламаның міндеті ретінде энергия өндірудегі жаңғыртылатын энергия көздері, яғни күн, жел, биомасса, геотермальды энергия арқылы энерготиімділікті арттыру негізге алынып, олардың әрқайсысының бағыттары осы жұмысты жүргізудегі негізгі және қажетті шешім немесе тәсіл ретінде қарастырылып келтірілген.

Кілтті сөздер: энергия үнемдеу, инновациялық шешімдер, энергетикалық тиімділік, энергетикалық параметрлер.

Кіріспе

Энергия ресурстарын үнемдеу ХХІ ғасырдың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады, өйткені жылу және электр энергиясын тұтыну – адамның өмір сүруі мен тұрмыстық жағдайына қажетті болып табылады. Бәсекеге қабілеттілікті, қаржылық тұрақтылықты арттыру, мемлекет экономикасының энергетикалық және экологиялық жағдайы, сондай-ақ халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасының өсуі энергия үнемдеу әлеуетін және энергетикалық жаңғыртуды, технологиялық дамуды іске асырусыз мүмкін емес.

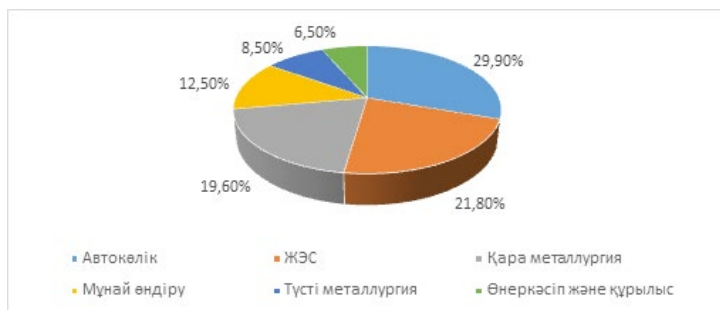
Энергия үнемдеу және энергетикалық тиімділікті арттыру болашақтың негізгі көздерінің бірі ретінде қарастыру керек болып табылатын экономикалық өсу. Алайда осы уақытқа дейін бұл дерек көзі тек аз дәрежеде іске қосылған болды.

Энергетикалық тиімділік – бұл энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалану, яғни, ғимараттарға немесе өндіріс процестеріне электр энергиясын жеткізудің бірдей деңгейін қамтамасыз ету үшін энергияны аз пайдалану, оның энергия үнемдеуден айырмашылығы – энергияны тұтынуды азайтуға бағытталған, пайдалы энергия шығыны болып табылады. Халық үшін бұл коммуналдық шығындардың айтарлықтай төмендеуі, ел үшін ресурстарды үнемдеу, өнеркәсіптік өнімділікті арттыру және бәсекеге қабілеттілігін арттыру, қоршаған ортаға – атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын шектеу, энергетикалық компаниялар үшін – отын шығынын азайту және құрылысқа жұмсалатын шығындарды азайту болып табылады. Энергияны сақтайтын және энергияны үнемдейтін қондырғыларды атап айтқанда, адам бөлмеде болған және ол болмаған кезде осы ағынды тоқтатқан кезде, жылу, желдету және электр энергиясын беру жүйелері жатады. Соңғы онжылдықта атмосфераның антропогендік ластануы жаһандық сипатқа ие болды. Атмосфералық ластану көздері жылуэнергетика, өнеркәсіп, мұнай және газ өңдеу, көлік, ауыл шаруашылығы болып табылады. Осы көздердің әрқайсысы, әрбір өндіріс саласы белгілі заттар шығарындыларымен байланысты. Заманауи энергетика – экономиканың барлық салаларымен тығыз байланысты үлкен дамыған өнеркәсіп. Энергияны өндіретін кәсіпорындар, әр түрлі энергия тұтынушылары, сондай-ақ табиғи ресурстарды энергияға шығаратын және өңдейтін кәсіпорындар отын-энергетикалық кешенге біріктірілген, оның нәтижесі биосфераға теріс әсер етеді. Энергияның биосфераға әсер етуі энергия өндірісінің барлық кезеңдерінде көрініс табады: энергияны өндіру, беру және тұтыну кезінде ресурстарды алу және тасымалдау.

Негізгі бөлім

ЖЭС жылу электр станцияларының қоршаған ортаға әсері пайдаланылған отынға байланысты. Қатты отынды жағу кезінде атмосфераны күл, жанбайтын отын бөлшектері, күкірт пен күкірт ангидридтері, азот оксидтері, фтор қосылыстары ластайды. Күл құрамында түрлі улы қосылыстар – мышьяк, кремний диоксиді, кальций оксиді және басқалары бар. Сұйық отынды пайдалану (мазут) өндіріс қалдықтарынан тек күлді қоспайды. Сонымен қатар, үлкен аумақтарды алып жатқан және станция айналасындағы атмосфераның тұрақты ластану көзі болып табылатын күл үйінділері мәселесі жоғалады. Табиғи газды жағу кезінде азот оксидтері айтарлықтай ластаушы болып табылады, бірақ орташа алғанда олар қатты отынды жағудан 20 %

төмен. Бұл отынның қасиеттеріне ғана емес, оның жану ерекшеліктеріне де байланысты. Осылайша, газды пайдалану жағдайында ЖЭС зиянды әсерінен қоршаған ортаға келтірілетін зиян басқа отын түрлерімен салыстырғанда аз болады.



Сурет 1 – Әр түрлі салалардың жалпы атмосфералық ластануына үлесі (парниктік газдар шығарындыларын есепке алмағанда), %

Энергия тиімділік және энергетикалық қауіпсіздікті арттыру мақсатында энергетикалық саясатты дамытудың инновациялық шешімі ретінде мынадай негізгі бағыттары анықталу қажет:

- экономиканың барлық секторларында энергия қарқындылығын төмендету;
- оларды тұтыну құрылымындағы тапшы емес энергия ресурстарының үлесін ұлғайту;
- энергиямен жабдықтаудың дәстүрлі және балама әдістеріне жаңа тиімді энергия технологияларын әзірлеу;
- мұнайдың әлемдік бағасын бақылау.

Энергия үнемдеуді қажет ететін негізгі фактор – қазба отын қорының төмендеуі. Бұл проблеманы шешу энергияны үнемдейтін технологияларды, атом энергетикасын, альтернативті энергия көздерін, әсіресе, күн, жел және геотермалдық энергияны, биомасса, шағын және ірі гидроэнергияны және мұхит энергиясын қоса алғанда, жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға негізделген қатаң үнемдеу саясатын талап етеді. Қазіргі уақытта жаңартылатын энергия көздерінің әлеуеті жылына 20 млрд тонна стандартты отынға бағаланады, бұл жыл сайын қазба отынының өндірісінен 2 есе жоғары. Осыған орай, энергоүнемдеу және энергетикалық тиімділіктің инновациялық шешімі ретінде дәл осы жолды нысан ретінде аламыз.

Бүгінгі күні әлемдегі энергетикалық баланста ЭЖК-нің жиынтық үлесі әлі де аз. Халықаралық энергетикалық ұйымға сәйкес әлемдік тұтытудағы

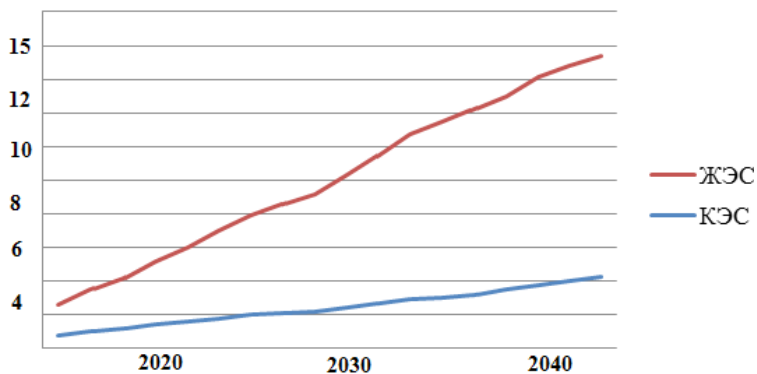
жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 13,5 %-дан аспайды. Алдымен геотермалдық, күн, жел, биомасса сияқты дәстүрлі ЭЖК-ны дамыту перспективасын қарастырайық.

Геотермалдық энергия – жер бетіндегі ауа температурасынан асатын температурасы бар жердің терең қабаттарының физикалық жылуы. Жердің тереңдігінен тұрақты жылу ағымы пайда болады, оның қарқындылығы шамамен $0,03 \text{ Вт/м}^2$ құрайды. Қазіргі уақытта геотермалды электр станцияларының шоғырландырылған қуаты 10,5 ГВт, ал геотермалдық жылу қуаты 21 ГВт құрайды. Сарапшылардың болжауынша, белгілі гидротермалдық кен орындарының жалпы қуаты 2030 жылы 60 ГВт немесе әлемдік энергетикалық теңгерімнің 4 % құрайды. Әлемдегі геотермалдық энергия үлесінің өсуін талдау 2040 жылға дейін динамикасының энергетикалық балансы, геотермалдық энергиясын пайдалану үнемі 2010–2020 жылдарға 8 %-ға дейін төмендейді деп көрсететін деректерді алды.

Күн энергиясы бірқатар елдерде өте қарқынды дамып келеді, мысалы Америка Құрама Штаттарында жалпы қуаты 354 МВт жеті күн электр станциясы жұмыс істейді.

Күн энергиясы үлесінің 2040 жылға дейінгі динамикасында әлемдік энергетикалық теңгерімдегі үлестің артуын талдау нәтижелері бойынша 2040 жылға қарай жылу энергиясының үлесі 5 %, күн электр энергиясының үлесі тиісінше 14 % құрайды (2 суретте көрсетілген).

ЖЭС және КЭС үлесі, %



Сурет 2 – Жылу энергиясының үлесі мен күн электр энергиясының үлесі

Осы зерттеудің шеңберінде биомассаны ЭЖК ретінде қолдануды аса назар аудару қажет. Биомасса – бұл жеткілікті кең концепция, ол ағаш өңдеу өнеркәсібінің қалдықтарын, ауыл шаруашылық қалдықтарын, қатты

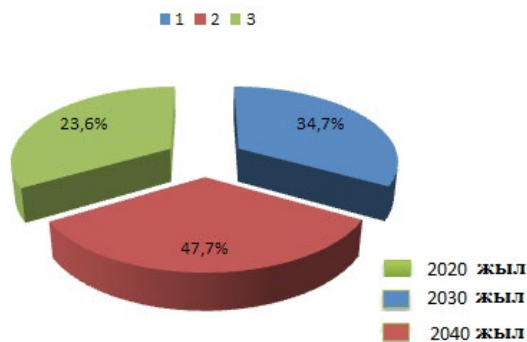
тұрмыстық қалдықтар, сұйық ағындар және түрлі өнеркәсіптік органикалық қалдықтарды қамтиды. Ормандар – биомасса концентрациясының негізгі көзі болып табылады. Бірақ соңғы жылдары әлемдегі ең үлкен қызығушылық сұйық биоотынды өндіруге, әсіресе этанолға беріледі. Биоэтанолдың (этанолдың өсімдіктерден алынатын) негізгі артықшылығы – парниктік газдар мен шығатын заттардың құрамдас бөлігі, жоғары октанды саны және, әрине, оның құрамдас бөліктерінің жаңартылуы. Этанол өндірісі үшін негізгі шикізат – басқа дақылдарды пайдалануды жоққа шығармайтын қант және жүгері. Этанолдың ең ірі өндірушісі – Бразилия. РЭЖ осы түрін өндіру энергияның жалпы қажеттілігінің 13 %-ын және сұйықтық сұранысының 19 %-ын қамтамасыз етеді. Этанол өндіру бойынша екінші ел – АҚШ. Өнеркәсіптің даму жоспарларына сәйкес, алдағы бірнеше жылда этанол өндірісінің деңгейін 3 есе арттыру, этанол тұтыну деңгейі 2015 жылға қарай 19 млн.м³ құрайды, осылайша орташа жылдық өсім 134,699 млн. Литр болды.

Биомассадан электр энергиясын өндіру 2012 жылы 45,7 ТВт15, яғни жаңартылатын энергия көздері өндіретін барлық энергияның 12 %-ы болып табылады.

Бұдан басқа, көптеген елдердің заңнамалары, жаңартылатын энергия көздерін дамытуға арналған әртүрлі бағдарламалардың қатысушылары энергияның жиынтық үлесіндегі ЖЭҚ-ның нысаналы индикаторларын тікелей белгілейді.

Әрине, мұндай саясат елеулі оң нәтижелерге әкеледі және жақын болашақта ЖЭҚ тиімділігін арттырады. Мамандардың болжамдарына сәйкес, энергия балансының үлесіндегі жаңартылатын энергия көздері деңгейі келесі диаграммада көрсетілген (3 сурет).

Энергия балансының үлесі ЖЭҚ деңгейі



Сурет 3 – Энергия балансының үлесіндегі жаңартылатын энергия көздері деңгейі

Қорытынды

Сонымен, энергия тиімділікті арттыру және энергияны тұтынуды төмендету үшін кәсіпорындарда үнемі энергетикалық тексерулер жүргізу және қоршаған ортаға пайдаланылатын энергия мен эмиссияларды статистикалық есепке алуды ұйымдастыру қажет. Кәсіпорынның бірыңғай экологиялық паспортын әзірлеуге көшу жөн болар еді, онда қоршаған ортаның мониторингісі негізгі энергетикалық параметрлерді бақылайды. Осыған орай, басты энергия түрлерін тек станция арқылы емес, дәстүрлі энергия көздері арқылы алып, энергоүнемдеу және де энергетикалық тиімділікке қол жеткізе аламыз. Берілген нысанға жету үшін ең басты тапсырма – ол мемлекеттегі ЖЭК дамуын қолға алып, оның шартты жүргізілуіне қажетті мәселелерді талқыға алу болып табылады.

Пайдаланған деректер тізімі

1 **Аверченков, А. А., Горкина, И. Д., Коныгин, Е. А., Максименко, Ю. Л.** Опыт РПОИ в использовании оценки воздействия на окружающую среду при подготовке инвестиционных проектов. ЦПРП. // Информационный бюллетень № 6. – М., 1998.

2 **Будзуляк, Б. В., Бордюгов, А. Г.** Сценарий эмиссии парниковых газов в газовой промышленности // Экология в газовой промышленности. Прилож. к журналу «Газовая промышленность», 1999.

3 **Ануфриев, В. П., Чазов, А. В.** Энергоэффективность и проблема изменения климата. Учебный курс для студентов энергетических специальностей технических высших учебных заведений. – М. : 2006. – 193 с.

4 **Гарипов, В. З.** Основные экологические проблемы в нефтегазовом комплексе на современном этапе развития и стратегические пути их решения // Энергетическая политика, 2000, вып.

References

1 **Averchenkov, A. A., Gorkina, I. D., Konygin, E. A., Maksimenko, Yu. L.** Opyt RPOI v ispol'zovanii ocenki vozdeystviya na okruzhayushhuyu sredu pri podgotovke investicionny`x proektov. CzPRP. № 6. [Experience in the use of environmental impact assessment in the preparation of investment projects. TSPRP]. In Newsletter Informacionny`j byulleten` No. 6. – Moscow : 1998.

2 **Budzulyak, B. V., Bordyugov, A. G.** Scenarij e`missii parnikovy`x gazov v gazovoj promy`shlennosti. In E`kologiya v gazovoj promy`shlennosti. Prilozh. k zhurnalu «Gazovaya promy`shlennost`» [Scenario of greenhouse gas emissions

in the gas industry] [Ecology in the gas industry. Suppl. to the magazine «Gas Industry»]. – 1999.

3 **Anufriev, V. P., Chazov, A. V.** Энергетическая эффективность и проблема изменения климата. Учебный курс для студентов энергетических специальностей технических вузов [Energy efficiency and climate change. Training course for students of energy specialties of technical higher educational institutions]. – Moscow : 2006, 193 с.

4 **Garipov, V. Z.** Основные экологические проблемы в нефтегазовом комплексе на современном этапе развития и стратегические пути их решения [Main environmental problems in the oil and gas complex at the current stage of development and strategic ways to solve them] In Энергетическая политика, [Energy policy]. – 2000. vol.

Материал 30.09.20 баспаға түсті.

Г. Ә. Әкімбек, Б. Т. Бахтияр, А. Д. Муханбетова

Инновационные решения в сфере энергоэффективности и энергосбережения

Алматинский университет
энергетики и связи имени Гумарбека Даукева,
Республика Казахстан, г. Алматы
Материал поступил в редакцию 30.09.20.

G. A. Akimbek, B. T. Bakhtiyar, A. D. Mukhanbetova

Innovative solutions in the sphere of energy efficiency and energy saving

Almaty University of Power Engineering and
Telecommunications named after Gumarbek Daukeev,
Republic of Kazakhstan, Almaty
Material received on 30.09.20.

В данной статье рассматривается энергоэффективность и энергосбережение в целом, а цель проекта – выявление и поддержка инновационных, организационных, технологических и технических разработок в области энергоэффективности и энергоэффективности. В целях повышения энергоэффективности и энергетической безопасности, энергетической политики как формы целого ряда инновационных решений и развития приоритетных направлений программы, а также с целью производства энергии, теплоснабжения, систем отопления, электрических систем, электроснабжения, а также бюджета и местных органов власти

в области энергоэффективности и каждая из этих областей рассматривается как важное и необходимое решение или подход к этой работе.

Ключевые слова: энергосбережение, инновационные решения, энергетическая эффективность, энергетические параметры.

This article considers energy efficiency and energy saving in general, and the project's goal is to identify and support innovative, organizational, technological and technical developments in the field of energy efficiency and energy saving. In order to improve energy efficiency and energy security, energy policy as a form of a whole range of innovative solutions and development of priority areas of the program, as well as for the production of energy, heating, heating systems, electrical systems, electricity, as well as the budget and local authorities in the field of energy efficiency and each of these areas is seen as an important and necessary decision or approach to this work.

Keywords: energy saving, innovative solutions, energy efficiency, energy parameters.

Теруге 30.09.2020 ж. жіберілді. Басуға 14.10.2020 ж. қол қойылды.
Электронды баспа
2,99 Мб RAM
Шартты баспа табағы 23,30. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген: А. Елемесқызы
Корректор: А. Р. Омарова
Тапсырыс № 3707

Сдано в набор 30.09.2020 г. Подписано в печать 14.10.2020 г.
Электронное издание
2,99 Мб RAM
Усл. печ. л. 23,30. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка: А. Елемесқызы
Корректор: А. Р. Омарова
Заказ № 3707

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
«Торайғыров университет»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
«Торайғыров университет»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
8 (7182) 67-36-69
e-mail: kereku@tou.edu.kz
www.vestnik.tou.edu.kz