

ӘОЖ 620.91
ҒТАМР 44.01.05

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАЛАМА ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Кәрімбай М.Б., Искаков У.К.¹

¹ҚарТУ, Қарағанды, Қазақстан

Андатпа

Жылу энергетикасының дамуы табиғи ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер етеді: атмосфераға (ауаның оттегін тұтыну (O_2), газдардың, будың, қатты бөлшектердің шығарындылары және т.б.). Қазіргі уақытта бұл әсер планетамыздың барлық құрылымдық компоненттеріне әсер ете отырып, жаһандық сипатқа ие болады. Соны негізге ала отырып дәстүрлі энергетикаға балама іздеуге тура келеді. Энергияның баламалы түрлері туралы айтқанда, әдетте, атом энергиясы еске түседі. Дегенмен, атом энергетикасын қолдану да айтарлықтай экологиялық артықшылыққа ие емес және де оның қолдаынстағы кемшіліктері көрсетілген.

Сондықтанда, қазіргі таңда әлем жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) жүгініп отыр. Жаңартылатын энергия көздерінің көбі климатқа тәуелділігі әсерінен күн электр станциялары ең тартымды болып табылады. Күн энергетикасын қолданудағы артықшылықтары және қазіргі таңда еліміздің қай жерлерде қолданылып жатқаны немесе болашаққа деген жоспарлы салынып жатқан энергия көзіне тартымды жер алқаптарының жоспары көрсетілген.

Түйінді сөздер: жылу электр станциясы, атом электр станциясы, жаңартылатын энергия көздері, күн электр станциясы, экология, атмосфера, сенімділік.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Кәрімбай М.Б.¹, Искаков У.К.¹

¹ҚарТУ, Қарағанда, Қазақстан

Аннотация

Развитие теплоэнергетики затрагивает различные компоненты природной среды: атмосферу (потребление кислорода воздуха (O_2), выбросы газов, паров, твердых частиц и т.д.). В настоящее время этот эффект приобретает глобальный характер, воздействуя на все структурные компоненты нашей страны и планеты. Исходя из этого, нам придется искать альтернативу традиционной энергетике. Говоря об альтернативных видах энергии, все обычно вспоминают атомную энергию. Тем не менее, применение атомной энергетике также не имеет существенных экологических преимуществ и наоборот имеет существенные недостатки.

Поэтому в настоящее время мир обращается к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Большинство возобновляемых источников энергии являются зависимы от климата, наиболее привлекательными являются солнечные электростанции (СЭС). Рассмотрены преимущества солнечной энергетике и план земельных угодий, которые в настоящее время используются в стране или привлекательны для будущего место строительства солнечных электростанций.

Ключевые слова: тепловая электростанция, атомная электростанция, возобновляемые источники энергии, солнечная электростанция, экология, атмосфера, надежность.

ECOLOGICAL ALTERNATIVE TO A THERMAL POWER PLANT AND ITS APPLICATION

Karimbay M.¹, Yskakov U.¹

¹KarTU, Karaganda, Kazakhstan

Abstract

The development of thermal energy affects various components of the natural environment: the atmosphere (consumption of oxygen in the air (O₂), emissions of gases, vapors, and solid particles). At present, this effect is becoming global, affecting all the structural components of our planet. Based on this, we will have to look for an alternative to traditional energy. When talking about alternative types of energy, one usually remembers nuclear energy. However, the use of nuclear power also has no significant environmental advantages and has significant disadvantages.

Therefore, the world is currently turning to renewable energy sources (RES). Most renewable energy sources are dependent on the climate, the most attractive are solar power plants. The advantages of solar energy and the plan of land that is currently used in the country or is attractive for the future construction of solar power plants are considered.

Key words: thermal power station, nuclear power station, renewable energy sources, solar power station, ecology, atmosphere, reliability.

Кіріспе

Атмосфералық ауаның ең көп ластануы көмірсутекті отынмен (бензин, керосин, мазут, дизель отыны, көмір) жұмыс істейтін энергетикалық қондырғылардың жұмысы кезінде атмосфераға зиянды заттардың шығарындылары салдарынан болады (1-кестеде көрсетілген). Атмосфераның ластануының негізгі және ең ірі ауқымды көздерінің бірі жылу электр станциясы (ЖЭС) болып табылады, олар техникалық құралдармен атмосфераның жалпы ластануының шамамен 14% - ын құрайды [1].

Отын жағылған кезде ЖЭС-да жану өнімдері пайда болады. Электр станциялары шығарындыларының ластаушы қоспалары кәсіпорын орналасқан аймақтың биосферасына әсер етеді, әртүрлі өзгерістер мен өзара әрекеттесулерге ұшырайды, сондай-ақ жауын-шашынға ұшырайды, жауын-шашынмен жуылады, топырақ пен су объектілеріне енеді. Органикалық отынды (көмірқышқыл газы мен су) жағу нәтижесінде пайда болатын негізгі компоненттерден басқа, ЖЭС шығарындылары құрамында әртүрлі құрамдағы шаң бөлшектері, күкірт оксидтері, азот оксидтері, фторлы қосылыстар, металл оксидтері, отынның толық жанбауы үшін газ тәрізді өнімдерде бар. Олардың ауа ортасына түсуі биосфераның барлық негізгі компоненттеріне де, кәсіпорындарға, қала шаруашылығы объектілеріне, көлік пен қала халқына да үлкен зиян келтіреді. Шаң бөлшектерінің, күкірт оксидтерінің болуы отында минералды қоспалардың болуымен, ал азот оксидтерінің болуы жоғары температуралы жалында ауа азотының ішінара тотығуымен байланысты.

Жылу электр станциялары салыстырмалы түрде арзан органикалық отынмен - көмірмен және мазутпен жұмыс істейді. Қатты отыннан газ отынына ауысу өндірілетін энергияның қымбаттауына әкеледі, бірақ осылайша шығарындылар

көлемін едәуір азайтуға және қоршаған ортаның қалыпты жағдайын сақтауға болады [2].

Зерттеу әдістері

Жылу электр станцияларының экологиялық әсері мен пайдалы қазбалардың шекті мөлшері бар екенін ескерсек, оған баламалы түрлерін іздеуді қажет етеді. Энергияның баламалы түрлері туралы айтқанда, әдетте, атом энергиясы еске түседі. Сондықтанда АЭС жайлы қысқаша мәлімет берсек. Бейбіт атом-адамзаттың ең үлкен жетістігі. Алайда, экологиялық қауіпсіздік тұрғысынан бұл оңай емес. Атом электр станцияларын салу бүгінде әлемнің кез-келген жерінде экзотикалық зат емес – себебі олар барлық жерде салынуда. Штаттық режимде ядролық қауіптілігі жоғары объектілерді салып, содан кейін барлық сақтық шараларын сақтай отырып пайдаланылса, мұндай қондырғылар дәстүрлі отын түрлерінде жұмыс істейтін электр станциялары мен өндірістерге қарағанда қоршаған ортаға аз залалын келтіреді. Мәселе оның адам қызметінің кез-келген саласында сөзсіз болатын авариялар да басқа кәсіпорындардағы апаттармен салыстыруға келмейтіндігінде.

Атом энергетикасында атмосфераның басқа элементтермен ластану деңгейі жылу электр станцияларымен салыстырғанда төмен. Бұл жұмыс істеу барысында радиоактивті заттарының бөлінуі өте аз мөлшерде екенін білдіреді. Ұзақ уақыт бойы атом электр станциясы (АЭС) экологиялық таза және жаһандық жылынуға әсер ету тұрғысынан ЖЭС-ның толық баламасы ретінде саналды. Бірақ, сонымен бірге, АЭС пайдалану қауіпсіздігі мәселесі әлі толық шешілген жоқ. ЖЭС-ті АЭС-ке ауыстыру процесін жаппай форматта орындау мүмкін емес екенін атап өтуге болады, өйткені бұл көптеген қаржылық шығындармен бірге жүреді [3].

Алайда, Чернобыль апаты халықтың көпшілігінің өмір сүру қауіпсіздігі мен АЭС пайдалану туралы түсінігін айтарлықтай өзгертті. Сондықтан ЖЭС-ті АЭС-ке жүйелі түрде ауыстыру перспективасы жойылды. Атом электр станцияларын пайдаланудың бірнеше негізгі мәселелері бар:

1. Реакторлар жұмысының қауіпсіздігі. АЭС-те қолданылатын барлық реакторлар жаһандық апаттың ықтимал қаупін тудырады. Сонымен қатар, Чернобыль апатына ұқсас апаттар пайдаланылған реакторлардың дұрыс салынбауынан да, адам факторынан да, табиғи апаттардан да болуы мүмкін. Реактордың активті аймағын өзін-өзі қорғау қағидаты оқиғалар дамуының кез келген, тіпті ең нашар нұсқаларында да реакторды жобалау қағидасына жатқызылуы тиіс. Ядролық технологиялар күрделі болып табылады және олардың барлық әлеуетін түсіну үшін жылдар қажет.

2. АЭС пайдалану кезінде қауіпсіздік мәселесінде белгілі бір күмән қалады, ал олардың барлығын алдын ала шешу айтарлықтай қиын болады. Олардың көпшілігі реакторларды пайдалану кезінде анықталады.

3. Көмірқышқыл газының эмиссия деңгейінің төмендеуі. Көптеген сарапшылар атом электр станцияларын жылу орнына пайдалану арқылы климаттың жылынуына әсер ететін негізгі газдардың бірі — көмірқышқыл газының шығарылуын азайтуға болады деп санайды. Бірақ сонымен бірге аралас циклде (табиғи газда) жұмыс істейтін электр станциялары ЖЭС-тен ғана емес, сонымен бірге АЭС-тен де үнемді. Сонымен қатар, жұмыс үрдісінде тең шығындар болған кезде көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға болатындығын атап өтуге болады (толық жұмыс кезеңі ескеріледі).

4. АЭС кейбір реакторларын пайдаланудан шығару. Мынадай жағымсыз статистикасыны атап өткен жөн - 2010 жылғы есеп бойынша [4] жұмыс реакторларының көп бөлігі жұмыс істеу мерзімі 25 жылдан асқан. Сондықтан

реакторларды пайдаланудан біртіндеп шығару жоспарда бар. Дүниежүзілік ядролық қауымдастық ұсынған деректерге сәйкес, қазірдің өзінде 130-ға жуық реактор пайдаланудан шығарылды (немесе шығарудың соңғы кезеңінде). Бұл процесс кезінде туындайтын негізгі мәселе - радиоактивті қалдықтарды кәдеге жарату деп бөлуге болады. Қауіпсіз кәдеге жарату үшін оларды мұқият оқшаулап, ұзақ уақыт сақтау керек, ал бұл шығындар жаңа атом электр станциясын салуға жұмсалатын шығындармен сәйкес келеді.

5. Ядролық қарудың ықтимал таралуына байланысты АЭС пайдалану қаупі. Бір жыл ішінде бір реактор бірнеше атом бомбаларын жасау үшін жеткілікті плутоний мөлшерін шығарады. Жұмыстан кейін міндетті түрде пайда болатын ядролық отынның құрамында көптеген басқа элементтер бар. Сондықтан атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік (АЭЖХА) АЭС жұмыс істейтін барлық елдерде пайдаланылған ядролық отынды пайдалану процесін бақылау үшін барынша күш салады [4].

Көпшілік, ештеңеге қарамастан, болашақ атом энергетикасына байланысты деп санайды. Онымен келіспейтіндер балама іздейді. Міне, адамзат тағы да табиғи элементтерді – жел, су және күн сәулесін бағындырудағы алғашқы тәжірибелеріне жүгінеді. Энергетикадағы су гидроэлектр станцияларында бұрыннан бері қолданылып келеді. Кейінірек теңіз толқындарының энергиясын пайдаланатын электр станциялары пайда болды. Жел қондырғылары қатты жел басым жерлерді энергиямен қамтамасыз етуге аздаған үлесін қосады. Олардың кемшілігі - бұл көздің алдын-ала болжанбауы.

Осыған байланысты күн батареясы ерекше қызығушылық тудырады, оның жұмысы үшін заманауи технологиялардың арқасында күн сәулесінің тікелей түсуі де қажет емес. Күн батареялары кеңінен қолданылады, олар әртүрлі тұрмыстық құрылғыларда қолданылады – шамдар, сағаттар, калькуляторлар және т.б. күн сәулесімен жарықтандыруды пайдалану қалалардағы көше шамдары үшін, жазғы коттеждерді жарықтандыру үшін тамаша шешім болып табылады.

Күн генерациясы - жаңартылатын энергетиканың ең перспективалы және белсенді дамып келе жатқан бағыттарының бірі. Бүгінгі таңда күн электр станциялары (КЭС) 100-ге жуық елдің аумағында құрылатыны кездейсоқ емес (даму қарқыны бойынша Азия мемлекеттері көш бастап келеді). 2013 жылғы желтоқсандағы деректер бойынша, жалпы алғанда бүкіл әлемде шамамен 140 ГВт күн электр станциялары орнатылған [5].

Күн энергиясы басқа жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Біріншіден, КЭС орнату және жөндеу өте оңай. Екіншіден, мұндай электр станцияларына қызмет көрсету оңай, өйткені олардың қозғалмалы бөліктері аз.

Дәстүрлі энергия көздерімен бәсекелестік қажеттілігі және әлемдік жабдықтар нарығында кең ұсыныс күн генерациясы технологияларының дамуына және олардың тез арзандауына ықпал етті. Өндіріс көлемінің үнемі өсуі шығындарды одан әрі төмендетуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде, соңғы 10 жылда күн генерациясының құны сегіз есе азайды және сарапшылардың пікірінше, азауын жалғастырады [5]. Бұл ретте электр энергиясына тарифтердің қатар өсуі біріншісін одан да тартымды ете отырып, күн және дәстүрлі генерация құнының тепе-теңдігіне қол жеткізуге ықпал етеді.

Күн энергетикасы - орта есеппен үш жылдан аз уақыт ішінде бүкіл әлемде қолданылатын фотоэлектрлік қондырғылардың жас саласы. Нарық ойыншылары тез өзгереді: көбісі бәсекелестікке төтеп бере алмай кетеді. Сонымен қатар, күн

энергетикасы - ұзақ мерзімді инвестицияларға арналған объект. Жобаға 20 жылдан астам уақыт тиімді қаражат салу үшін жоғары сенімділік шешімдерін ұсынуға және ұзақ мерзімді техникалық қолдауды қамтамасыз етуге қабілетті қаржы ресурстары мен озық салалық тәжірибесі бар сенімді жеткізушіні таңдау қажет [5].

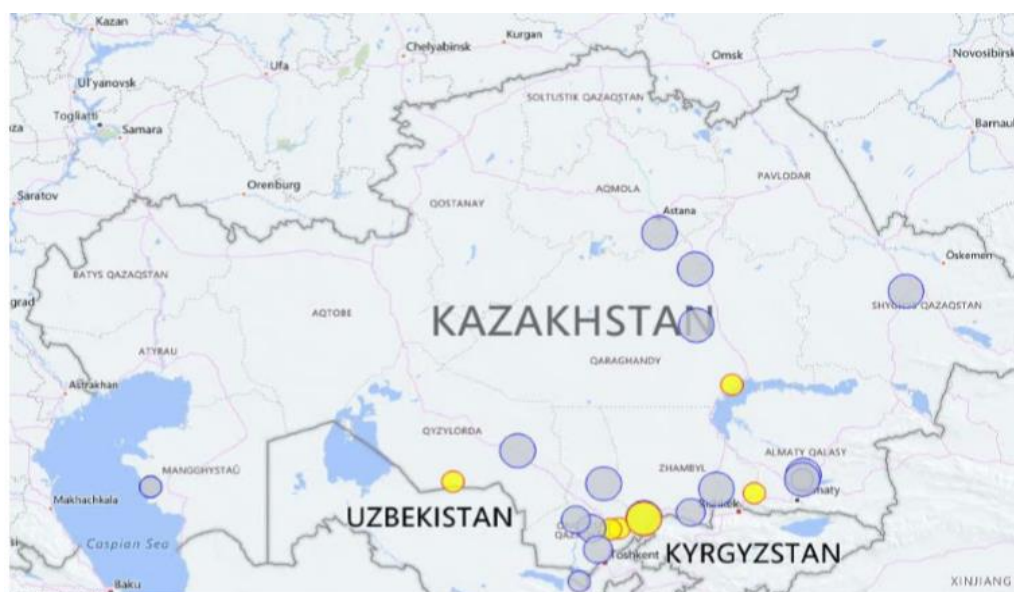
Осы жас салаға инвестиция жасай отырып, жабдықтың тиімділігіне, оны пайдалану тиімділігіне сенімді болу керек, сайып келгенде, ол өтімділіктің болжамды мерзімдерін және рентабельділік деңгейін қамтамасыз етеді. Фотоэлектрлік жүйелерді жобалауға сауатсыз көзқарас оларды мүлдем тиімсіз нысандарға айналдыруы мүмкін. Мұнда ұсақ-түйектер жоқ: жақсы нәтижеге қол жеткізу үшін болашақ станцияның дұрыс орнасу жерін таңдау, электр энергиясын түрлендіру жүйесін жобалау және күн панельдерінің түрін анықтау қажет. Барлық осы сипаттамалар объектіге, климаттық аймаққа, ендік белдеуге байланысты өзгереді.



Зерттеу нәтижелері

Қазақстан жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың орасан зор әлеуетіне ие, сол ретте Орталық Азиядағы парниктік газдар шығарындыларының ең жоғары көрсеткіштері бар мемлекет болып табылады [6]. Айтарлықтай экономикалық, әлеуметтік және экологиялық артықшылықтарға қарамастан, Қазақстанда электр энергиясын өндіруде жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2017 жылы 1,1% деңгейінде төмен болып қалуда. Ел үкіметі бұл көрсеткішті 2050 жылға қарай 50% - ға дейін ұлғайтуды көздеп отыр [6].

Сонымен қатар, Қазақстанда жоғары инсоляциямен сипатталатын аудандар бар, әсіресе елдің оңтүстігінде, күн сәулесінің көлемі жылына 2 200-ден 3 000-ге дейін күн шығып тұрған сағат саны, бұл баламалы 1 200 - 1 700 жылына кВт / м². Қазақстанда күн энергетикасының әлеуеті жылына 2,5 млрд. кВт-сағ деп бағаланады, бұл жалпы тиімділігі 16% - ды құрайтын күн элементтерінің шамамен 10 км² ауданына сәйкес келеді. Қазіргі күн панельдерінің орташа тиімділігі 15-25% аралығында. Дегенмен, перспективалы технологиялық әзірлемелер тиімділіктің 53% - ға дейін артуын көрсетеді [6].

Күн энергиясы Қазақстан Республикасының аумағының үштен екі бөлігінде кеңінен пайдаланылуы мүмкін. Оңтүстік өңірлерде күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2 800-ден 3 000 сағатқа дейін, ал күн энергиясын жыл сайын тұтыну 1 м² үшін 1 280-ден 1 870 кВт / сағ құрайды. Сонымен қатар, маусым айында көлденең бетіндегі 1 м² энергия көлемі күніне 6,4-тен 7,5 кВт-сағатқа дейін ауытқиды, бұл Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда және Арал облыстарын күн энергиясын өндіру үшін өте қолайлы етеді [6].



мұндағы,  салынған және  салыну үстіндегі

1-сурет. Қазақстанда жұмыс істеп тұрған және болашағы бар күн электр станцияларының картасы (2018 ж. 1кВ.) [6].

2012 жылы Жамбыл облысында Қазақстан мен Орталық Азияда алғашқы күн электр станциясы салынды. Электр станциясының жалпы қуаты 7 МВт-қа жетіп, оның жалпы құны 1,3 млн. АҚШ доллары болды. Қазіргі уақытта оңтүстік өңірлерде жалпы қуаты 59 МВт болатын алты күн фотоэлектрлі (PV) электр станциясы орналасқан, олардың ішіндегі ең ірісі Жамбыл облысындағы Бурный күн электр станциясы болып табылады [6].

Қорытынды

Күн панельдерін неғұрлым ауқымды пайдалану (мысалы, тұрғын үйді толық энергиямен қамтамасыз ету үшін) әлі де қымбат және көбінесе тәжірибелік мақсаттарда қолданылады, алайда болашақта күн панельдерінің үнемді нұсқаларының пайда болуы сөзсіз, бұл күн панельдерін дәстүрлі электр энергиясын пайдалануға толыққанды балама етеді [7]. Сонымен қатар, олар қазірдің өзінде электр желілеріне қосылу мүмкін емес жерлерде таптырмас құрал ретінде қолданылады. Біздің планетамыз үшін күн сияқты табиғи энергияны пайдалану қазіргі кездегі энергетикалық мәселелердің көпшілігінің – экологиялық және энергия көздерінің сарқылуымен байланысты тамаша шешім екені бәрімізге де хақ.

Әдебиет:

1. Основы промышленной экологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://allecology.ru/index.php?request=full&id=110/> (дата обращения: 27.06.2018).
2. Что такое ТЭЦ и как она работает [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zao-jbi.livejournal.com/10529.html/> (дата обращения: 27.06.2018).
3. Смил В. Энергетика. Мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики. — М.: АСТ-Пресс Книга, 2012. — 272 с.
4. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 144 с.

5. Энергия солнца как решение проблемы парниковых газов [Электронный ресурс] : Независимая газета,- Москва, 09.02.2016.
6. World Bank Group, Samruk Kazyna, 2018. Зеленая экономика: реалии и перспективы в Казахстане — М.: «Интехэнерго- Издат», «Теплоэнергетика», 2014. — 304 с.
7. Экологические проблемы энергетического обеспечения. Как их решают солнечные батареи? [Электронный ресурс] : ECONRJ Автономная электрификация,- Москва, 2015.