

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары–19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т.1, Ч. V.- Б. 64-66.

ӘОЖ 66.011:681.51

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН МЕХАНИКАЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ

Каханов С.А., 2курс магистранты

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ.*

Қазақстан Республикасында Мемлекеттік энергетикалық саясаты жаңа буынның энергия үнемдейтін технологияларын құруды қолдайды. Кейде электр энергиясын тұтынушылар электрмен жабдықтау көздерінен шалғай тұрады, ал электр желілерін кеңейту, электрэнергиясыныңшығыныкөпболуынабайланысты энергия компанияларына тиімді емес. Сондықтан бүгінгі таңда баламалы энергетика экономиканың белсенді дамуына әсер ететін сектор болып табылады. Қазіргі әлемде қалпына келетін энергия көздері негізінде қондырғылар үлесінің артуы байқалуда. Энергияға деген сұраныстың артуы және өсіп келе жатқан экологиялық проблемалар таза энергетикалық зерттеулердің кеңеюіне әкелді. Солардың ішінде күн энергиясы электр энергиясын өндіру үшін ең тартымды баламалы энергия көздерінің бірі болып табылады. Күн энергиясын түрлендіру қазбалы отынды тұтынуды азайтады, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануын төмендетеді [1].

Күн сәулесі іс жүзінде сарқылмайтын энергия көзін білдіреді. Ол жердің барлық бұрыштарына енеді және кез-келген тұтынушының "қолында" болады. Күннің сәулелену спектрі – 5800 К температураға дейін қыздырылған абсолютті қара дененің спектріне жақын, бұл сәулелену қолданылатын қоршаған ортаның температурасынан әлдеқайда жоғары (300 К). Сондықтан күн сәулесінің түрлендіруші құрылғының шекті термодинамикалық тиімділігі 100 % - ға жақын болуы мүмкін дегенді білдіреді. Осылайша, күн сәулесі жоғары энергетикалық әлеуетке ие экологиялық таза, қол жетімді энергия көзі болып табылады. Соның ішінде Стирлинг қозғалтқышына немесе сыртқы жану қозғалтқышына негізделген баламалы энергияға артықшылық беру оңтайлы. Мұндай қозғалтқыштың негізгі артықшылығы – электр энергиясын өндіруде қалдықтардың болмауы мен минималды бөлінулер. Стирлинг қозғалтқышының тиімділігі дизайн мен өндіріс технологияларының заманауи деңгейін қолданып Карно циклынан 65-70% тиімділікке жеткізуге мүмкіндік береді.

Поршеньді ішкі жану қозғалтқыштарынан айырмашылығы, Стирлинг қозғалтқыштары сыртқы жану немесе басқа сыртқы жылу көздерінде жұмыс істейді, бұл әртүрлі бастапқы энергия көздерін, соның ішінде қазба отындарын (мұнайдан немесе табиғи газдан алынған) және жаңартылатын энергия көздерін (күн немесе биомасса) пайдалануға мүмкіндік береді. Стирлинг қозғалтқыштары – термодинамикалық құрылғылар, олар теориялық тұрғыдан Стирлинг циклінде жұмыс істейді және ауа, сутегі, гелий немесе азот сияқты сығылатын газды жұмыс ортасы ретінде пайдаланады. Жану процесі қозғалтқыштан тыс жүретіндіктен, үздіксіз жану процесі Стирлинг қозғалтқыштарын икемді технологияға айналдырады, бұл поршеньді ішкі жану қозғалтқыштарымен салыстырғанда дірілдің, шу деңгейінің және әртүрлі бөлінулердің төмендеуіне алып келеді. Бұл технологияның шектеулері қозғалтқыштың кейбір бөліктері жүйенің жоғары температура мен қысымға ұшырауына байланысты арнайы қорытпалардан жасалғандығына байланысты болады. Бұл аспект үлкен инвестицияны қажет ететін өндіріс құнын арттырады. Сонымен қатар, "идеалды" газды таңдау оның заттар арқылы таралу қабілетіне байланысты белгілі бір қиындықтар тудыруы мүмкін. Стирлинг қозғалтқыштарының осы біршама шектеулеріне қарамастан, бұл технология энергияны түрлендірудің орталықтандырылмаған қосымшалары үшін бірқатар талаптарға жауап береді, атап айтқанда қазба отындарын пайдалануды азайту қажеттілігі, таза энергия алудың балама жолдарын іздеу қажеттілігі және қалдық жылуды пайдалану мүмкіндігі.

Стирлинг қозғалтқышы негізінде күн энергиясын түрлендіру идеясы күн концентраторлары мен Стирлинг қозғалтқыштарын біріктіру арқылы туындады. Стирлинг тақтайшалары алдымен жылу энергиясын бойына жинап, Стирлинг қозғалтқышы арқылы механикалық энергияға айналдырады, Стирлинг қозғалтқышы күн энергиясынан электр энергиясын өндіру жүйелерін қарастырғанда ең жоғары тиімділікті көрсетті. Нақтылап айтқанда күн сәулесінің шамамен 30% электр энергиясына айналдыру қабілетіне ие [2].

Тәуліктік циклде энергетикалық қондырғының тиімділігін арттыру үшін Стирлинг тақтасының вертикальды жазықтығын күн сәулесіне бағыттаудың автоматты жүйесі қажет. Бұл жағдайда күн энергиясын игеру қозғалмайтын фотоэлектрлік батареялармен салыстырғанда шамамен 80%–ға жоғары болады, жоғалту үлесі шамамен 10%–ын құрайды.

Қашықтықтағы электр энергиясын тұтынушыларды қуаттандыру үшін балама энергия көзі ретінде зертханалық үлгіні қолданудың болашағын зерттеу үшін Стирлинг қозғалтқышына негізделген күн энергиясын механикалық түрлендіргішті автоматы басқару мақсаты қойылған. Ол мақсатқа жету үшін келесідей міндеттерді орындау қажет. Алдымен Стирлинг қозғалтқышына негізделген күн энергиясын механикалық түрлендіргішті қолдану саласындағы жалпы ақпаратты талдау және жинау және оның жұмысын бақылау және басқару процестерін автоматтандыруды

қарастыру. Екіншіден модельдеу ортасын таңдау, эксперименттерді жоспарлау және деректерді өңдеу үшін теориялық зерттеулер жүргізу. Сосын физикалық үлгіні қолдана отырып, зертханалық тәжірибелер жүргізу. Стерлинг қозғалтқышына негізделген күн энергиясын механикалық түрлендіргішті басқарудың және басқарудың автоматтандырылған жүйесін жасау қажет. Соңында Стирлинг қозғалтқышына негізделген күн энергиясын механикалық түрлендіргішті бақылау және басқарудың автоматтандырылған жүйесін пайдалану бойынша практикалық ұсыныстар әзірлеу. Барлық жұмыс негізгі екі теориялық және эксперименттік әдістер арқылы жүргізіледі. Бұл жағдайда бақылау, салыстырмалы талдау, зерттеуге оңтайлы жағдай жасау эксперименттік зерттеулердің негізі болып табылады.

Энергия көзі ретінде күн сәулесінің айқын кемшілігі – оның тәуліктік, маусымдық циклдік және ауа-райына байланысты жер бетіне түсуінің біркелкі болмауы.

Автоматтандырылған, көлеңкеден қорғалған күн энергиясын түрлендіретін құрылғыны құру кезінде бірнеше мәселелерді қарастыру қажет. Олар:

- жарыққа сезімтал элементтерді таңдау мәселесі;
- құрылымды таңдау мәселелері;
- күн позициясының үздіксіз өзгеретін бұрыштарын өлшеу және ұзақ уақыт көлеңкеленген жағдайда күнді автоматты түрде бақылау мәселелері;
- минималды энергия шығындарымен панельдердің бұрыштық қозғалысын басқару және электр жетегі алгоритмдерін іске асыру мәселелері.

Мысал ретінде күн көлеңкеленген кезде бұрыштық координаталар сенсорынан күннің орналасуы туралы мәліметтер тоқтайды, ал күн пайда болған кезде сәйкестік болмағандықтан бұрыштық сенсордың бағытталған диаграммасының сызықтық аймағынан асып кетуі мүмкін. Бұл жағдайда көлеңке кезеңінде күннің орналасуын, бұрыштық сенсордың жұмыс принципін, дизайнын, оның параметрлерін, бағыт диаграммасын, сондай-ақ электр жетегі мен бақылау жүйесінің басқа элементтерін таңдау кезінде экстраполяциялау мүмкіндіктері маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар экстраполяциялық құрылғы автоматты басқару мәселесін шешуде өте тиімді. Алдын ала жоспарлау бақылау процесінде жабық және ашық режимде жұмыс істеу дәлдігіне ғана емес, сонымен қатар бір жұмыс режимінен екіншісіне ауысу кезіндегі өтпелі кезеңдерге де әсер етеді, сондықтан жүйе барлық элементтердің әсерін ескере отырып, тұтастай талданады. Тұйық режимде дәл бақылауды дамытуға және үзіліс кезінде сигналды реттеу үшін қызмет етеді. Бұл уақытта жүйе экстраполятордың сақталып қалған сигналдары бойынша ашық режимде жұмыс істейді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Yong Shuai, Xin – Lin Xia, He – Ping Tan. Radiation performance of dish solar concentrator/cavity receiver systems[Text] /Elsevier. Solar Energy. -

2008.-Vol. 82. Issue 1. -P.13–21.URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038092X07001235>

- 2 Udai Raj Singh, Anil Kumar. Stirling Solar Engine Review [Text] /Development and Performance – Elsevier. Thermal Science and Engineering Progress, -2018. -Vol. 8.–P. 244–256.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2451904918304566>