

«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.І, Ч. V.- Б. 38-40.

ОӘЖ 44.09.35

ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚСТАНДА ТАРАТЫЛҒАН ГЕНЕРАЦИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Тәңірберген А.Б., 3 курс докторанты

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

Қазақстан көмір, мұнай, табиғи газ және уранды қоса алғанда, табиғи ресурстарға бай және желдің, күннің, гидроэнергетика мен биомассаның айтарлықтай жаңартылатын потенциалына ие. Осыған қарамастан, қазіргі уақытта ел электр энергиясын өндіру үшін қазба отынына тәуелді. Көмір электр станциялары электр энергиясын өндірудің жалпы көлемінің 75% құрайды, бұл парниктік газдар шығарындылары мен адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсері туралы алаңдаушылық туғызады. Қазақстанда Ұлттық төмен көмірсутекті энергетикалық стратегия көміртегі шығарындыларын барынша бейтараптандыруға және 2050 жылға қарай электр энергиясын өндірудегі жаңартылатын энергия көздері үлесін жеткізуге бағытталған. 2021 жылдың қорытындысы бойынша жаңартылатын энергия көздерінің жиынтық қуаты 2010 МВт құрайды, оның ішінде жел турбиналарының жиынтық қуаты 684 МВт құрайды. Таратылған генерацияны, оның ішінде жаңартылатын энергия көздерін қолдану көміртекті бейтараптандыруды жүзеге асырудың кілті болып табылады.

Соңғы он жылдықта әлемдік нарықтағы және Қазақстан аумағындағы мұнай өнімдерінің бағасының жоғарылауына байланысты экономиканың жеке және қоғамдық секторларында дизель отынының қымбаттығына байланысты электр энергиясын тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін дизель қондырғыларын пайдалану тиімді болмады. Мұның көпшілігі ұлттық электр энергетикасы жүйесінің әсер ету аймағынан тыс оңтүстік және шығыс аймақтарға қатысты.

Электр энергиясының баламалы көздері ретінде Қазақстан Республикасының Үкіметі ауылдық электрлендіруді дамытудың жаңа оңтайлы шешімін ұсынды, оның мәні дәстүрлі емес ресурстарды қоса алғанда, жергілікті жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға жалпыұлттық көшу болып табылады.

Мұны іске асыру үшін Қазақстан Республикасының Үкіметі таратылған генерацияларды (жаңартылатын энергия көздерін) қысқа мерзімді, орта мерзімді және ұзақ мерзімді орындау, дамыту және пайдалану бағдарламалары бойынша бірқатар заңдар мен қаулылар қабылдады.

Бұл процесті объективті себептер мен мән-жайлар, сондай-ақ тамаша табиғи жағдайлар бойынша жүзеге асыруда Қазақстанның оңтүстік және шығыс өңірлерінің электр энергетикасын дамытудың басым стратегиялық бағыты ретінде шағын генерация көздеріне артықшылық беріледі.

Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану міндетін өзектендіру сонымен қатар бұл көздердің шағын, мини және микро кластарға жататындығында, олар өндіретін қуаттың шамалы мөлшеріне байланысты[1], шағын су ағындарын пайдалануға байланысты гидроэлектростанциялар, күн электр станциялары күн радиациясының таралуына байланысты және жел электр станцияларындажергілікті рельефке байланысты және желдің әлсіз мәндеріне байланысты. Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, энергияның бұл түрлерін таратылған генерация деп атауға болады, өйткені олар Қазақстан Республикасында Орталық энергия жүйесімен электр байланысы жоқ биік таулы аудандарды қоса алғанда, шалғай елді мекендерде пайдаланылады.

Өкінішке орай, қазіргі уақытта салынған кіші және шағын су электр станцияларының көпшілігі жұмыс істемейді және олардың көпшілігі қазірдің өзінде бөлшектелген. Артта қалған бөлігі тек қыс мезгілінде 3-4 ай бойы жұмыс істейді, сонымен қатар олар төмен кепілдендірілген қуаттылықпен жұмыс істейді, белгіленген қуаттың тек 10%. Негізінен қанағаттанарлықсыз жұмыстың себебі ГЭС-тің кепілдендірілген қуатын және олардың қолданыстағы энергия жүйесінің құрамындағы жұмысын дұрыс анықтамау болып табылады[2].

Осы қарқынмен Қазақстанның шағын су ағындарының гидроэнергетикалық ресурстарын пайдалану негізінде шағын гидроэнергетиканың теріс даму процесінің сипаты ұлғаю үрдісіне ие болып, ел экономикасы мен оның электр энергетикалық жүйесі үшін жеткілікті сезімтал бола бастады. Осылайша, жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдаланбай жалғастыру республикада шағын генерацияны дамыту идеясын жоққа шығарады[3]. Жұмыста Қазақстанның таулы шалғай аудандарында жаңартылатын энергия көздерінің бөлінген генерациясын әзірлеу кезінде әдіснамалық тәсілді зерттеу міндеті қойылған.

Қазақстанның жаңартылған энергия көздері мен әсіресе шағын гидроэнергетикасын дамыту мәселелері әртүрлі ғалымдар мен ұйымдардың жұмыстарында қаралды.

Жоғарыда аталған зерттеулердің көпшілігінде Қазақстан ішінде авторлар шағын гидроэнергетика проблемасының әртүрлі аспектілерін аз қарастырады, мысалы: республиканың кіші өзендерінің гидроэнергетикалық әлеуетін бағалау; мұз түзілу және шұғыл жүру проблемалары; әлеуметтік-экономикалық және экологиялық қауіпсіздік және басқа да маңызды мәселелер. Өкінішке орай, кіші және шағын ГЭС жобалауды ұйымдастыру және басқару процестерін, әсіресе шағын гидроэнергетикалық қондырғыларды салудың техникалық-экономикалық негіздемелерін әзірлеу кезінде олардың қолданылуының әдіснамалық тәсілдерінің қазіргі жағдайын зерттеу өз әсерін таппады.

Айта кету керек, бұл мәселенің кейбір мәселелері В.В. Вольшаник, Н.К. Малинин, Л. П. Михайлов, Т. А. Филиппова, Ю. А. хатшы және басқалардың еңбектерінде зерттелген және көрсетілген. Алайда, бұл авторлардың еңбектерінде жергілікті факторлардың жобаланатын шағын ГЭС-тің энергетикалық параметрлеріне, сондай-ақ электр энергиясын өндіру процесіне режимдік факторлардың әсерін бағалауға тиісті назар аударылмайды. Олар климаттық және биіктік факторларының механикалық және гидроэнергетикалық жабдықтарды, табиғи және жасанды су қоймаларын таңдауға электр энергиясын өндіруді ұлғайтуға әсерін бағаламайды және т. б. белгіленген қуатты есептеу кезінде су ағындарының кепілдендірілген қуатының нақты мәндері және олардың шағын ГЭС құрылысының негізділігін түпкілікті шешуге әсері ескерілмейді.

Соңғы жылдары электр энергиясының тапшылығын жабуға мүмкіндік беретін басқа жаңартылатын энергия көздері кеңінен қолданыла бастады. Жергілікті электр желілерінің жұмыс режимдерін оңтайландыру үшін ЖЭК пайдалану, таратылған генерация арқылы жүктеме графиктерін жабу қосымша зерттеуді қажет етеді. Б. В.Лукутиннің, В. В. Велкиннің, в. з. Манусовтың, С. Н. Удаловтың және басқалардың еңбектерінде климаттық және географиялық орналасуына байланысты әртүрлі аймақтар үшін бөлінген ұрпақ ретінде ЖЭК пайдаланудың кейбір аспектілері көрсетілген.

Сондықтан дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін ескере отырып, гибриді электр орталықтарының режимдерін зерттеуге және оңтайландыруға көбірек көңіл бөлу керек.

Анық емес логика мен үйірлік интеллект алгоритмін қолдана отырып, бөлінген жаңартылатын энергия көздерін генерациясын жүз пайыз пайдаланатын гибриді энергетикалық орталықтар ретінде Қазақстанның жергілікті электр энергетикалық жүйелерін әзірлеу және зерттеу.

Мұндай зерттеулерде оң нәтижелерге қол жеткізу үшін осы әдістерді қолдану қажет:

1. Таратылған жаңартылатын энергия көздерін (гидравликалық ресурстар, күн, жел және т. б.) бұлыңғыр модельдерге негізделген бұлыңғыр интервалдар ретінде лингвистикалық жіктеудің математикалық негіздемесі;

2. Жаңартылатын энергия көздерін (жасыл энергия) дамыту арқылы белсенді қуат тапшылығын жабу және азайту мүмкіндігін зерттеу.

3. ЖЭК пайдалану арқылы міндеттерді шешудің тиімділігіне техникалық-экономикалық баға беру;

4. Анық емес логикаға негізделген тарату желілерінде компенсаторлық құрылғыларды орналастыру үшін түйіндерді таңдау;

5. Үйір интеллект алгоритмін қолдана отырып, компенсаторлық құрылғылардың қуатын таңдауды оңтайландыру;

Мұндай зерттеулердің теориялық маңыздылығы жаңартылатын энергия көздерінің таратылған генерациясын ескере отырып, реактивті қуат режимдерін реттеу және оңтайландыру міндеттерінде жасанды интеллект әдістерін тиімді қолдану болып табылады.

Мұндай зерттеулердің практикалық маңыздылығы:

1. ГЭС-тің кепілдік қуатын және ЖЭК-тің қол жетімді қуатын олардың теңіз деңгейінен биіктігіне қарай зерттеу, бұл тиімдірек шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

2. Гибридті энергетикалық орталықта ЖЭК көздерін біріктіру мен айырбастауды зерделеу қашықтағы энергия тұтынушыларды электрмен жабдықтауды едәуір жақсартуға, тарифтерді төмендетуге және халықтың кедейлігін азайтуға мүмкіндік береді.

3. Бөлінген ЖЭК көздерін біріктіріп пайдалану есебінен күзгі-қысқы кезеңде белсенді қуат тапшылығын жою мүмкіндіктерін ашу.

4. Тарату желілерінде реактивті қуат көздерін орналастыру режимдерін оңтайландыру және тиімділігі шығындарды 9-дан 15% - ға дейін төмендетуге мүмкіндік берді.

5. Жобалау ұйымдары үшін инженерлік-техникалық кадрларды даярлау жөніндегі әдістемелік нұсқаулықтарда және техникалық университеттің оқу процесінде көрінісін зерттеу

Зерттеудің әдіснамалық және теориялық негізі гибридті энергетикалық орталықтар құру арқылы белсенді және реактивті қуаттың электр тапшылығын жою үшін жаңартылатын энергия көздерінің бөлінген генерациясын пайдалану саласындағы отандық және шетелдік зерттеулердің нәтижелері болды. Іргелі зерттеулер жүргізу және зерттеу қажет зерттеулер бұлыңғыр жиындарды, анық емес логиканы және үйір интеллект алгоритмін пайдалана отырып, осы жасанды интеллект әдістерінде қолданылған[6].

Шағын лингвистикалық классификацияның математикалық интерпретациясына іргелі зерттеу жүргізу қажет, өйткені бұлыңғыр қиылысатын сыныптар негізінде таратылған ЖЭК генерациясының шағын және микро станциялары. Бұл жіктеу әдісі жел мен күн қондырғыларына қолданылады, бұл электр жабдықтарын таңдау арқылы шағын генерация көздерін дұрыс жобалауды қамтамасыз етеді, сонымен қатар олардың электр энергиясының көтерме нарығына қол жетімділікпен және кейбір режимдік шектеулермен анықталатын операциялық режимдердегі функционалдық рөлін нақтылайды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Manusov, V., Kirgizov, A., Ahyoev, J. Construction and optimization of a power complex with a distributed generation on the basis of renewables and methods of artificial intelligence (on the example of the Republic of Tajikistan) [Scopus - сведения документа - Construction and optimization of a power complex with a distributed generation on the basis of renewables and methods of artificial intelligence \(on the example of the Republic of Tajikistan\) \(kazatu.kz\)](#)
- 2 Renewables 2013. Global status report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ren21.net.
- 3 Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf>.