

«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.ІІ,Ч.ІІ.- Б. 179-184.

ӘОЖ 53.01

ЖЕР АСТЫ СУЫ ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ

*Амантай О., 1 курс студенті
Маратов Е., 1 курс студенті
Акимбеков Е.Т., аға оқытушы*

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

Қазіргі деректерге сүйенсек, әлемде гидроэнергетика ресурстарын экономикалық жағынан тиімді пайдалану 30% деп көрсетілген. Гидроэнергетика ресурстарын пайдалану қазіргі уақытта ТМД елдерінде өте төмен деңгейде. ТМД бойынша су энергиясының потенциалы жағынан Сібірден кейін екінші орында Қазақстан және Орта Азия аймағы алып отыр. Басқа аймақтармен салыстырып қарасақ, Қазақстан су көздеріне өте кедей.

Мұхиттар мен теңіздердің, басқа да үлкен көлемді су көздерінің толқын болып көтерілуі мен қайтуы, құлай аққан су және геотермальды (ыстық) су энергиясы – қайта жаңғыртылған энергия көзі болып табылады.

Гидроэлектрстанцияларда резервуар арқылы құлай аққан су энергиясы трубиналарға беріледі де, ол электр энергиясын өндіретін генераторларды айналысқа келтіреді. Энергетиканың су қорларының қуатын пайдаланумен айналысатын сала- су энергетикасы болып табылады.

Алғашқы кездерде су энергиясы диірмен, станок, балға, ауа үрлегіштерде және басқа да машина жетектерінде пайдаланылды. Кейінгі уақыттарда гидравликалық трубина, электр машиналары жасалғаннан кейін электр энергиясын әр түрлі қашықтыққа жеткізу әдістері табылғаннан кейін, сол сияқты су энергиясын су электр станцияларында (СЭС) электр энергиясына түрлендіру жолының жетілдірілуіне байланысты су энергетикасы да электр энергетикасының бір бағыты ретінде дамыды.

Гидроэлектрстанциялар әдетте таулы аймақтарда салынады. Таулы аймақтарда жауын шашын мол және табиғи су қоймаларында суды мол жинап, бөгет арқылы жинауға болады. Жер шары бойынша өндірілетін электр энергиясының 20%-ы гидроэлектрстанцияларда өндіріледі.

Қазақстан бойынша айтсақ, гидроэлектрстанцияларды салу үшін еліміздің оңтүстік шығыс және оңтүстік таулы аймақтары қолайлы. Гидроэлектрстанцияларда электр энергиясын алу реті: су суқоймасы арқылы

ағып трубинаға келіп, судың ағыны трубиналарды айналдырады да, трубина электр энергиясын өндіретін генераторды іске қосады, генератордан алынған энергия электр желісі арқылы тұтынушыларға жөнелтіледі.

Жер шарының кейбір аудандарында жер қыртысының жыныстары қатты ысып тұрады. Осындай ерекше ысып тұратын жерлерде әдетте геотермальды электр станциялары салынады. Мұндай станцияларда тау жыныстарының жылуын суды буға айналдыру үшін пайдаланылады. Осы алынған бу турбогенераторларға немесе жылыту үшін үйлерге беріледі.

Мысалы Исландияда геотермальды станциялар құрылысы үшін жер беті астындағы тау жыныстарының ыстық қабаттарына дейін ұңғымалар қазылады. Бұл станцияларды тереңдікте буға айналатын су тартылады. Осы суды электр энергиясын алуға және үйлер мен мекемелерді жылытуға пайдаланады.

Мұхиттар мен теңіздер үздіксіз көп мөлшердегі электр энергиясын өндіре алды. Себебі, оның қоры таусылмайды, сол себепті су энергиясын қайта жаңғырылатын су ресурстарына жатқызады. Егер биіктігі 1 м, ұзындығы 25 м болатын толқын жағаға келіп соғылса, одан бөлінетін потенциалдық энергияның мөлшері шамасы 125000 Дж болады екен. Егер мөлшердегі осы энергияны электр қуатына айналдыратын болса, онда осы қуат арқылы үстелге қойылатын электр шамын бір сағат бойы жағуға болады. Тіпті, бұл энергия 500 үйді электр энергиясымен қамтамасыз етуге жетеді. 1995 жылы Шотландияның солтүстік батысында су толқынының энергиясын пайдаланатын қондырғы іске қосылған. Қондырғының салмағы 8000 тонна, биіктігі 20м және жағадан 100 м қашықтықта 15м тереңдікте орналасқан екен. Бұл қондырғы теңіз толқыны энергиясымен жұмыс істеген алғашқы өнеркәсіптік станция болып табылады өндіретін энергия мөлшері 2 МВт - қа жетеді. Бұл 400 үйді электр энергиясымен қамтамасыз етуге жетеді екен.

Сонымен қоса шарнирде бірнеше қалытқылардан тұратын толқын энергиясын түрлендіргіштер де болады. Шарнир арқылы толқын өткен кезде қалтқылар көтеріліп – түсіп отырады да, шарнирлы-рычагті механизм арқылы күш май сорғысына беріледі де, гидравликалық қозғалқышты іске келтіреді, оның салдарынан электрогенератор жұмыс істей бастайды. Мұндай құрылғыларды жағадан алысырақ, толқын ұрма толқынға айналмайтын жерлерде орнатады.

Қазіргі заманда энергия түрленгіштердің көбінде су-ауа колонналары қолданылады. Тік орналасқан кең құбыр арқылы толқын өткен кезде цилиндрдегі поршень сияқты су деңгейі көтеріліп, төмендеп тұрады. Су көтерілген уақытта колоннаның жоғарғы жағындағы ауа қысылады да, электрогенератормен байланысқан турбинаға бағытталады. Мұндай су-ауа колонналарды ашық теңізде немесе толқын тербелісі қатты үдейтін конусты жағалық каналдарда орнатады. Су-ауа колоннасы Шотландияның Айлей аралында салынған. Үнемі қатты толқын болып тұратын жағалауларда теңіз бетінде орнатылған резервуарларды сумен толтыру үшін конус тәрізді тоннельдер орнатылады. Толқын осындай тоннель арқылы аққанда тар

жерінде оның амплитудасы күрт өседі. Тоннельдің соңына қарай ол тосқауылдан өтіп, резервуарға келіп түседі. Бұл жерге теңізге резервуар астынан құбыр жүргізіледі, құбырдың қайта теңізге шығар жерінде турбина орнатылған. Ауырлық күшінің әсерінен су теңізге қайтадан ағып келгенде турбина қалақшасын айналысқа келтіреді. Бұл құрылғы өзендер мен көлдерде тұрғызылатын гидроэлектрстанцияларына ұқсайды. Осындай қондырғы 1986 жылдан бастап Норвегияда Солтүстік теңіз жағалауында жұмыс істей бастады. Мұхиттар мен теңіздердің суының көтерілуі мен түсуінен болатын энергияны осыдан 900 жылдай бұрын Испания, Франция және Британия жағалауларында пайдалана бастаған.

Судың көтерілу-түсу амплитудасы үлкен болып келген жағалаулар тұйық бассейндерді тұрғызуға мүмкіндік береді. Су көтерілгенде осы бассейндер толады. Су қайтқанда ол теңізге қарай жол бойында диірмен доңғалақтарын айналдырған.

Қазіргі уақытта техникалық шешім бойынша, өзеннің кіріңкі бөлігіне тосқауылдайтын бөгет (дамба) орнату қарастырылады. Төменнен жоғары қарай деңгей көтерілгенде су көлемі көп болуы үшін ол жер кең және ұзын болуы керек. Ал бөгеттерде деңгей көтерілгенде және төмендегенде жұмыс істейтін турбиналар орнатылады. Францияның Ла - Ранс мекенінде орнатылған судың көтерілуін пайдаланатын бөгетте 24 турбина қойылған. Олардың жұмыс істеу принципі судың көтерілу энергиясын пайдалануға негізделген.

Жылы беттік қабаттағы теңіз суы мен 1 км тереңдіктегі суық су температурасының айырмасы негізінде жұмыс істетіін қондырғылар теңіздің жылу энергиясын түрлендіргіштер болып табылады.

Жылы су бу күйіне айналғанға дейін сұйықты (мысалы, сұйық аммиак) жылытады. Оның буы турбинаны айналдырады да, суық су түсетін жылу алмастырғышқа барады. Мұндай қондырғылардан алынатын энергияның едәуір бөлігі суық суды тарту үшін жұмсалатындықтан, оның тиімділігі өте төмен. Сол себептен олар тәжірибелік сипатта ғана болып отыр.

Жоғарыда айтып өтілген суға қатысты энергия көздерінің Қазақстандағы тиімді қолданылуы судың құлап ағу энергиясын пайдалану және толқын, судың көтерілу - қайту энергиясын пайдалану бола алады. Гидро электр станциялары ішінде шағын су электр станцияларын салу экономикалық, экологиялық және саяси жағынан да тиімді.

Экономикалық жағынан тиімділігі - өндірілген электр энергиясының өзіндік құны төмен болады және құлай аққан суды пайдалану экологияға зиянды әсері жоқ десе де болады. Саяси жағын айтатын болсақ, еліміздің халық тығыз орналасқан Оңтүстік - Шығыс және Оңтүстік аймақтары Қырғызстанның электр энергиясына тәуелді болмас еді. Сондай-ақ Қазақстанның оңтүстік - шығыс аймағындағы таулы аудандардағы кіші өзендер шағын ГЭС-тер салуға өте қолайлы аудандар.

Қазақстанда суының толқынын пайдалануға болатын Каспий теңізі мен Балқаш көлін айтуға болады. Оның үстіне батыс Қазақстан өңірі энергияға өте тапшы өңірлердің бірі болып саналады.

Толқын энергиясын өндіріп пайдалану жағалық аудандардың бірқатарын энергиямен қамтуға мүмкіндік береді еді. Ал, Балқаш көлінің су энергиясын пайдалану іске асырып, өндірістік жолға қойылса, көтеріліп жүрген экологиялық зардабы қауіпті Балқаш маңында атом электр станциясын салу тоқтатылып, қайта жаңғырылатын су энергиясы жетекші маңызға ие болар еді.

Елімізде су энергия көздерін айтсақ, су энергетикасы потенциалының ауқымды қоры бар және оны дамытуға мүмкіндік көп. Алайда, гидроэлектрстанцияларының жабдықтары тозған. Сондықтан, алда тұрған маңызды мәселелердің бірі ірі және шағын гидроэлектрстанцияларды жөндеуден өткізу, таяу арада экологиялық және экономикалық жағынан тиімді болатын су энергетика ресурстарын игеру қажет.

Жер астындағы энергия көздері(орысша-геотермия)-ыстық су,гейзерлер және т.б. электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылады[1].Мамандардыңзерттеуі бойынша таяу арада жер асты энергия көздерін пайдалану өсе бастайтын болады.Бір шаршыкилометр жер қойнауында 3-5 километр тереңдікке жіберген суық су 1 градусқа ысыса 10 миллиард джоуль жылубөлініп шығады.Бұл мың тонна мазутты жаққанмен бірдей.Жер қойнауының температурасы әрбір 30 метрге тереңдеген сайын бір градусқа өсіп отырады.Бұл аса көп емес сияқты,бірақ 3 километр тереңдіктегі температурада(100⁰)су қайнатуға болатындығы,11 километр тереңдікке(327⁰)қорғасын балқитындығы,60 километр тереңдікке температура 1800⁰ -қа жететіндігі және одан платина (1773⁰)балқитындығы мәлім.Осыған орай кез келген жерде тіпті мәңгі тоң аймақтарда да жердің ішкі жылуын пайдалануға болады[2].

Дүние жүзінде су энергиясының 32900 ТВт.сағ/жылға деп есептелінеді. Бұл энергияның өндірісте және тұрмыста 25%-ын ғана пайдаланады(техника және үнемділік мәселеріне байланысты.) Осы мәлімет дүниежүзіндегі барлық электрстанциялардың жыл сайын өндіретін электр энергиясының деңгейінен 2 есе артық екендігін көрсетеді. Ең ірі су қорлары АҚШ-та, Ресейде, Канадада орналасқан. Сонымен қатар Қытай мен Индияда жеткілікті.

Қазақстанның теориялық су энергия қоры 163 млрд. кВт.сағ; пайдалануға техникалық мүмкіндік қоры 62 млрд. кВт. сағ; ал меңгеруге экономикалық тиімді қоры 27 млрд. кВт. сағ; деп бағаланады.

Қазақстанның су энергетикалық қорлары Шығыс және ОңтүстікШығыс алқаптарыда шоғырланған.

Ертіс өзені оң жағындағы тармақтары Бұқтырма, Ұба, Үлбі және т.б. барлығы қосыла Шығыс Қазақстан су торабын құрайды. Осы өзендер негізінде Қазақстанның ірі су электр станциялары: Бұқтырма(675 МВт), Шульба (702МВт), станциялары салынды.

Шығыс Қазақстан өзендерінің мүмкінжиынтық қоры 42,7 млрд.кВт. сағ., іс жүзінде қолдануға экономиканың тиімді 17,2 млрд. кВт.сағ.

Оңтүстік Шығыс Қазақстан өзендері: Іле, Шарын, Шелек, Қаратал, Көксу, Тентек, Карғоса, Текес, Талғар, үлкен және кіші Алматы, Үсек, Ақсу және Лепсі.

Іле өзенінде Қапшағай СЭС - ы (364 МВт) салынған, ал үлкен және кіші Алматы өзендерінде СЭС - ның каскады істейді (жалпы қуаты 47 МВт).

Оңтүстік Қазақстандағы өзендері: Сырдарья, Талас және Шу.

Бұл алқаптың мүмкін су энергетикалық жиынтық қоры 23,2 млрд. кВт.сағ. деп анықталған, одан Сырдарья өзенінің үлесіне 43% немесе 10 млрд. кВт.сағ. келеді.

Бірақ Оңтүстік Қазақстандағы су қоры негізінде егін суаруға және сумен қамтамасыз етуге пайдаланады (республика аумағында энергетикалық маңызы аз)[3-5].

Солтүстік және Орталық Қазақстанда су энергетикалық қоры ең аз деңгейде: 3 млрд. кВт.сағ. немесе Республиканың мүмкін су энергетикалық қорының 1,7%-ы.

Солтүстік және Орталық Қазақстан су қорлары: Есіл өзені, Торғай үстіртінің өзендер тобы және Теңіз бен Қасор көлдері.

Бұл аймақта су қорының энергетикалық мүмкіншілігі төмен болғандықтан ол жерлерде тек кіші қуатты СЭС-нің салуға болады.

Батыс Қазақстанда Каспий теңізіне құйатын Жайық, Өзен, Ембі және басқада өзендер бар, олардың су энергетикалық мүмкіншілігі 2,8 млрд. кВт. сағ. деп бағаланады. Бұл өзендердің суы негізінде өнеркәсіптік сумен қамтамасыз етуге, суаруға, балық өсіруге және кемемен жүруге пайдаланады.

Қазіргі уақыттағы Қазақстандағы СЭС-ның жалпы қуаты шамамен 2230,30 МВт, олар жылына 8,00 млрд.кВт.сағ. артық электр энергия өндіреді.

2010-2015 жылдарға дейін Шарын өзенінде, Мойнақ СЭС-ның (300 МВт) және Іле өзенінде Кербұлақ СЭС-ның (50 МВт) (Қапшығай СЭС-ның қарсыреттегіш ретінде пайдаланылады) жоспарланып салынууда. Бұл СЭС-лары Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы электр энергия тапшылығын төмендетеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Алдибеков И.Т. Қайта жаңғырылатын энергия көздері және энергияны үнемдеу : Оқу құралы / И.Т.Алдибеков. - Алматы: АЭЖБУ. -2017. – 99 б.- ISBN 978-601-7889-60-9
- 2 Джангиров В.А. Роль инженерных изысканий в освоении гидроэнергетических ресурсов государств Содружества / Гидротехническое строительство: ежемесячный научно-технический журнал / Министерство энергетики. – Москва: РАО "ЕЭС России". - 2013. - №3. - С. 3-5. - ISSN 0016-9714.
- 3 Мирзаев Ф.Т., Турецкий Н.Б. Гидротехническое строительство в Средней Азии и перспектива освоения гидротехнических ресурсов // Гидротехническое строительство: ежемесячный научно-технический

- журнал / Министерство энергетики. – Москва: РАО "ЕЭС России". - 2013. - № 2. - С. 26 – 27. - ISSN 0016-9714
- 4 Асқарова Ұ.Б. Экология және қоршаған ортаны қорғау : Оқу құралы / Ұ.Б. Асқарова. – Алматы.: Заң әдебиеті.- 2004.-70 б. - ISBN 9965-620-42-3
 - 5 Mita Gupa, Pennan Chinnasamy Trends in Groundwater Research in South and Southeast Asia: A 50-Year (1970-2020) Bibliometric Analysis / International Journal Indian Institute of Technology Bombay. -2022. - №14 (7). – P. 1-32. (Scopus)
https://www.researchgate.net/publication/359538943_Bibliometric_Analysis_of_Groundwater's_Life_Cycle_Assessment_Research