

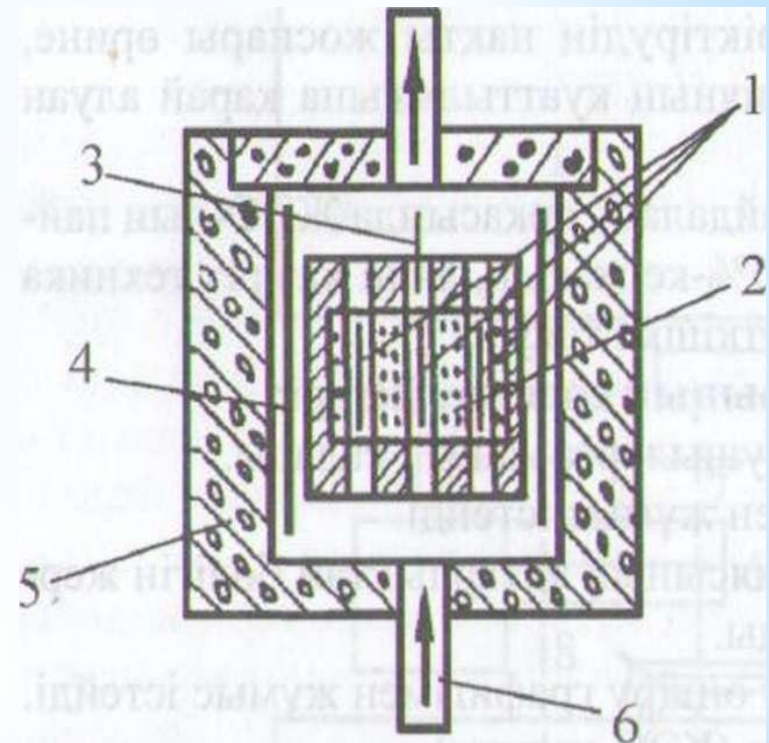
Атом электр станциялары, екіншілік энергетикалық ресурстан және жылулық сорғылар

Орындыған: Нармуратова Айнур

Тобы: ЭСХк-13-1

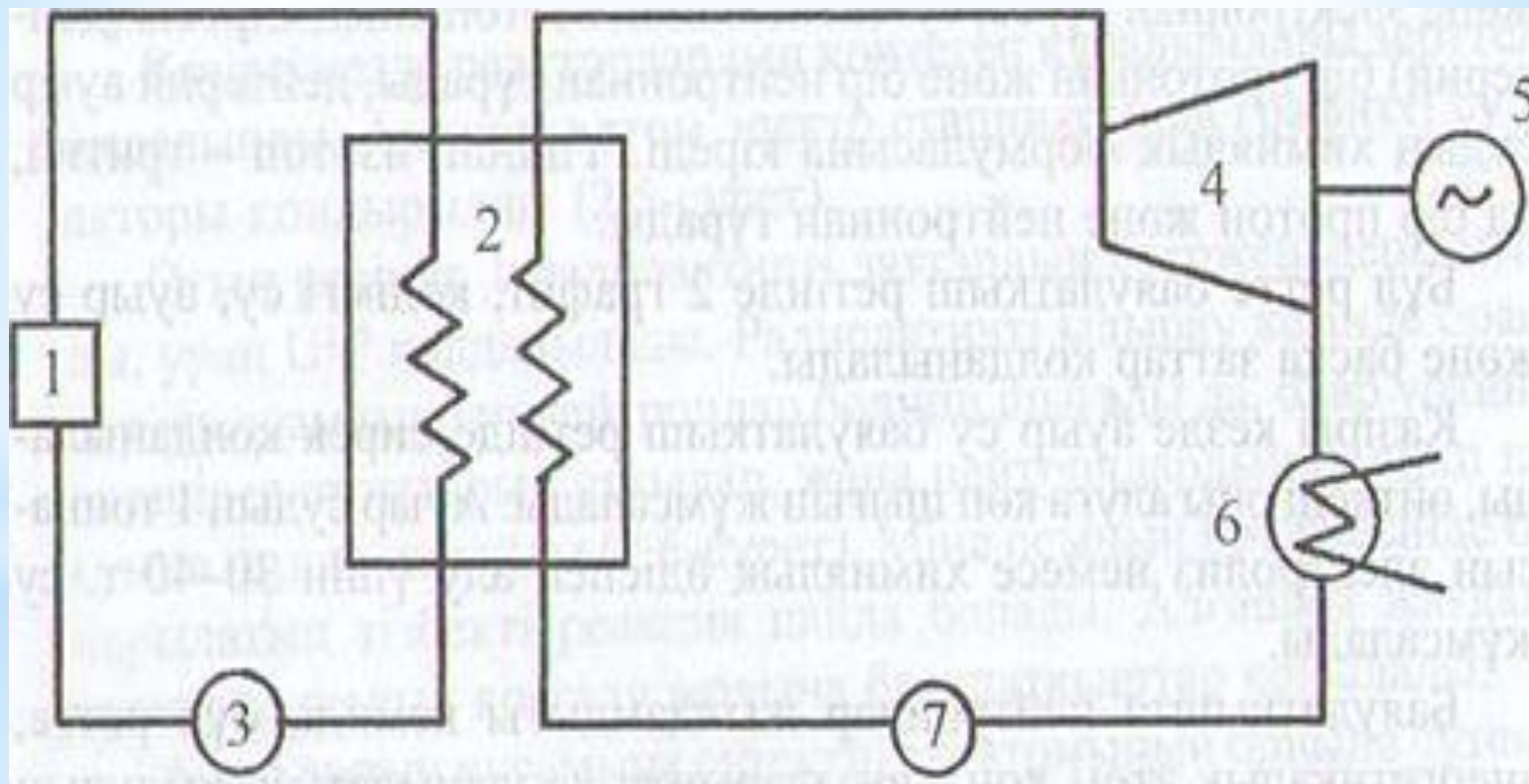
Қабылдаған: Колдасова Г.А.

Атом - гректің бөлінбейтін деген сөзінен шыққан деп болжаған. Қазіргі физика атом жөніндегі бұрынғы түсінікке түбірлі өзгерістер енгізді, теориялық және эксперименттік зерттеулер атомның құрамында ондаған жай бөлшектердің бар екенін дәлелдеді. Ол ядросының энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғы. АЭС ядросының нейтрондармен әсерлесуінен туатын энергия көмегімен жұмыс істейді. Ядролық реакторда жылу шығарғыш элемент — цилиндр немесе пластинка түріндегі ядролық отын. Оған мыналар жатады: оң зарядты атом ядросын құрайтын біршама ауыр протондар және электр зарядтары мүлде жоқ нейтрондар.



Графитті су реакторы құрамының сұлбасы 1. Ядролық шикізат. 2. Графит. 3. Реттеуші стержень. 4. Шағылдырғыш 5. Биологиялық қорған (бетон) 6. Жылу тасушы

Атом элетр станциясының ұстанымдық сұлбасы



1. Реактор. 2. Жылу алмастырғыш. 3. Негізгі айналма насос. 4. Турбина.
5. Электр генераторы. 6. Салқындатқыш (конденсатор). 7. Қоректендіру
сорғысы

Атом энергетикалық қондырғысының негізгі сұлбасы суретте берілген.

1 санымен реактор белгіленген, онда отын ретінде уранның изотоптары, сонымен қатар, плутоний қолданылады. Бастапқы элементтермен салыстырғанда изотоптардың радиоактивтігі анағұрлым жоғары.

Реакторда жылытылған су сорғы 3 арқылы жылу алмастырғышқа 2 құйылады. Бұл биологиялық тұрғыдан қауіпті радиоактивті су, ол қондырғының бірінші контурына жатады. Қазіргі қондырғылардың бірінші контурындағы су 250°C -та, 100 ат. қысымында болады. Бұл ретте судың қайнап кетпеуін қадағалау қажет. Жылу алмастырғыштағы бастапқы су екінші контурлы радиоактивтігі жоқ суды жылытып, буға айналдырады, ол 30-35 ат қысымды электр генераторын 5 айналдыратын турбинаға 4 келіп түседі. Пайдаланылған бу конденсаторға 6 қарай жылжиды. Конденсат сорғы 7 арқылы қайтадан жылу алмастырғышқа жіберіледі. Бірінші радиоактивті контурдың барлық агрегаттары адамдардан оқшауландырылып, дистанциялық және автоматты түрде басқарылады.

Қазіргі ірі электр станцияларында графитті су реакторларының орнына біршама қуаттылығы аз су реакторлары қолданылады, мұнда кәдімгі су шапшаң нейтрондардың баяулатқышы болып саналады.

Атом электр станцияларының ерекшеліктері

Экономикалық көрсеткіштері жағынан атом электр станциялары жылу электр станцияларына қарағанда біршама төмен; алайда оларды жергілікті отын ресурстарымен жабдықтай алмайтын жерлерде салғанда, атом электр станциясындағы 1 кВт сағ энергия құны ЖЭС-тің құнынан артық емес.

Атом электр станцияларының өзіндік мұқтаждары жұмыс барысында асқан сенімділікті талап етеді. Атом электр станцияларында резервті (сенімділік) дизель - генератор қондырғылары, ол кәдімгі өзіндік мұқтажды қамсыздандыру жүйесін шапшаң түрде қосуға қол жетпеген жағдайда іске қосылады. Сонымен қатар, атом электр станцияларында аккумулятор батареясын орнату ісі қарастырылды, ал ірі атом электр станцияларында тұрақты ток қозғалтқыштары бар өзіндік мұқтаждың жауапты тұтынушыларын жабдықтайтын екі батареяны қою ісі жүзеге асырылады.

Атом электр станцияларының ерекшеліктері:

1. Географиялық кез-келген жерде, соның ішінде таулы жерде салынады.
2. Сыртқы қатардағы факторлардан тәуелсіз. Өзіндік режімі автономиялы.
3. Отынның шығыны аз мөлшерде.
4. Тұтынушылардың ерікті графигімен жұмыс істеуі мүмкін.
5. Режімнің өзгеруіне сезімтал, әсіресе АЭС-ның реакторы жылдам нейтронмен жұмыс істейтін болса.
6. Атмосфераны бәсеңдеу ластайды, радиоактивтік газдары мен аэрозолы шамалы, санитарлық мөлшерден (нормадан) асып түспейді. Осы тұрғыдан қарағанда АЭС-ы, ЖЭС-нан көбірек болып шығуы мүмкін

Атом энергиясының дамуы

Біздің елімізде негізгі энергия көзі ретіндегі ресурстар көмір, мұнай, газ болып саналады. көріп отырғанымыздай бұл ресурстар сарқылатын, орнына қайтып келмейтін ресурстар болып табылады. Сондықтан энергияның басқа көздерін, яғни жаңартылған энергия көздерін игеруді ойластыру керек. Жаңартылған энергия көздерінің ішінде ең тиімдісі – атом энергиясы. Атом энергиясын алу үшін уран қолданылады және бізге арзан және көп энергия береді. Себебі, 1 кг байытылған уранның беретін энергиясы 100 тонна жоғары сапалы көмірдің беретін энергиясымен бірдей. Уранды пайдалану арқылы өндірілген энергия жер бетіндегі 75-80% адамзатты қамтамасыз ете алады. Ал, бізде уранның мол қоры бар. Сонымен қатар, мұнай, газ, көмірден энергия алғанда ауаға улы заттар тарайды (парниковый эффект) , ал атом энергиясын өндіргенде ауа ластанбайды. Біздің «жасыл экономикаға» көшуімізге байланысты, бұл жағымды жағдай, сол себепті, атом энергиясын игеру керек. Мысалы, жаңартылған энергия көздерінің ішінде елімізде жел энергиясының қуаты 1500кВт, ал күн энергиясының қуаты 504 кВт қана. Жалпы, Қазақстан бойынша барланған уран қоры 817 мың. тоннаны құрайды. Уран қоры бар 6 аудан, барлығы 53 кен орны бар.

Біздің ел үшін атом энергиясы саласына SWOT талдау

Күшті жақ Уран қоры бойынша 2 орын (817 мың тонна) Жерасты сілтісіздендіру әдісі арқылы өндіруге болатын әлемдік уранның 85%-ы Қазақстанда Отын ұнтағы мен таблеткасын шығаратын үлкен зауыт (Өскемен металлургия зауыты) Қытай және Ресей сияқты экономикасы дамыған мемлекеттермен көршілес орналасқан	Әлсіз жақ Қазақстанда АЭС жоқ Уранды байытатын технологияның болмауы (Ресейдің Ангарск, Новоуральск қалаларында Ресей мен Қазақстан бірігіп уран байытып жатыр) Уран өндірісіне шетелдік инвестициялардың уран қорындағы үлесі 58%, ал Қазақстанға 42%-ы тиесілі, ал өндірістің тек 50%-ы ғана Қазақстанға тиесілі.
Мүмкіндіктер Әлемдік «ядролық ренессанс» болатын болса, болашағы бар ядролық отын өндіріп, АЭС салу Вертикальды біріктірілген компаниялар бәсекелестікке өте қабілетті болуы Атом энергетикасында берік орынды иелену	Қауіптер Әлемдік «ядролық ренессанс» болмаса, онда вертикальды біріктірілген компаниялардың түсімі мен таза пайдасының азаю мүмкіндігі Ядролық отын циклінде технология жағынан жоба бойынша серіктестерге тәуелділік Артық әртараптандыру қаупі

Атом электр станциясы
Балқашта салынуы
мүмкін
Индустрия және жаңа
технологиялар вице-
министрі Бақытжан
Жақсалиевтің сөзіне
қарағанда, Қазақстанда
атом электр станциясын
салу үшін, кем дегенде
10 жыл уақыт керек.
"Біздіңше, ол 2025
жылға қарай болады", -
дейді вице-министр.



Дүние жүзіндегі атом реакторларының саны

Бүгінгі жағдаймен дүниежүзінде 440 жуық атом электр станциясы жұмыс істейді. Олардың бәрі де әлемнің 30 елінде шоғырланған. 103 АЭС АҚШ-та, 59 -ы Францияда, 55-і - Жапонияда және 31-і Ресейде орналасқан. Қазір тағы да 30 реактор салынуда. Олардың басым бөлігі дамушы елдерде. Атом электр станцияларының үлесіне әлемде өндірілетін электр қуатының 16% тиеді. Жекелеген елдерде бұл көрсеткіштер айрықша айырмашылықта: Францияда ядролық электр станцияларының үлесіне елде тұтынылатын барлық электро қуатының 78%, ал Қытайда - бар-жоғы 2% тиеді. Алайда, кейінгі уақытта энергетикалық тәуелділіктің күрт өсуіне байланысты Азия елдері жаңа қуат көздерін, соның ішінде жаңа АЭС салу мүмкіндіктерін қарастыруда. Халықаралық атом энергиясы агенттігі өкілінің мәлімдеуінше, атом энергиясы - әлемдегі барлық елдердің таңдауы емес, бірақ, осы жолға жаңадан түскен елдер ядролық жабдықтардың қауіпсіз пайдаланылуына, ал ядролық материалдардың сенімді сақталуына қол жеткізуге тиіс.

Екіншілік энергетикалық ресурстар

Қайта өндіру процесінде қолданылмаған, сол қалпында сұранысқа түспейтін шикізатты *қалдықтар* деп атайды. Олар көбінесе, екіншілік ресурстарды түзеді. Өңдеуге және өндірісте қолдануға қажетті жағдайға жарамды жинақталған екіншілік ресурстарды – *техногендік кен орындары* деп атайды. Шикізатты максималды қолдануға және қалдықтарын өндірістің қосымша өнімдері мақсатында іске жаратуға бағытталған шикізаты өңдеу технологиясын қалдықсыз технология деп атайды. Шикізатты және оның компоненттерін өңдеу кезіндегі шығын технологиялық тәртіппен өндіріс мәдениеті көрсеткіштерінің бірі болып табылады. **Біріншілік энергия** – ең алдымен бұл қайнар-көздерде құралатын энергия қайта құрылмас үшін оны осы тұрғыдан тазалау немесе сұрыптаудан есепсіз бөлектеу және есеппен ұстау, өндіруді талап ететін энергиялардың (энергиятасығыштардың) көздері. **Екіншілік энергия** – біріншілік қайнар-көздерді құрудағы нәтиже болып табылатын энергия көздері.

Уран - периодты жүйедегі атомдық нөмірі 92 болатын химиялық элемент. Атомдық массасы - 238.029, U (лат. - *Uranium*) болып белгіленеді, актиноидқа жатады.

Уран - бәсекелестік қабілеті анағұрлым жоғары энергия көзі болып табылады. Оның басқа отын көздерінен басты айырмашылығы - ол жоғары концентрацияланған энергия көзі. Яғни, әрі жеңіл, әрі арзан тасымалданатын энергия көзінен саналады. Мәселен, 1 кг уран дәл осы мөлшердегі көмірден бөлінетін энергиядан 20 мың есе жоғары электр қуатын бөледі. Жалпы құны жағынан да тиімді. 1 кВт сағат өндіруге кететін көмірдің құны 4 евроцент тұрса, осы мөлшердегі газ 1,3–2,3 евроцентке шамалас. Ал уранның дәл осы көлемі небәрі 0,4 евроцентпен бағаланады. Уранның радиоактивтілігі оны өндіру мен өңдеуде, тасымалдау, өндірісте қолдану кезінде үлкен кедергі келтірумен бірге төндіретін қатерден қауіптенген еліміз уран кенорындарын зерттеу жұмыстарын жасырын түрде жүргізіп келді.



Уранның әлемдік қорының 80 пайызы 9 ел үлесіне тиеді.

Олар: [Аустралия](#), [Қазақстан](#), [Канада](#), [ОАР](#), [Намибия](#), [Нигерия](#), [Ресей](#), [Бразилия](#) және [АҚШ](#). Атап өтерлігі, уран өндірісінде алғы шептегі үш мемлекеттің бірі - Канада мен Австралиядан кейін тұрған Қазақстан. Соңғы зерттеу қорытындылары ел аумағында 1 млн. тоннаға жуық табиғи уран қоры бар екенін айқындап берді. Уран қоры Қазақстанның оңтүстік бөлігінде шоғырланған. Бүгінде уран кенішінің төрт торабы бар. Солтүстік торапта Уанас, Шығыс Мыңқұдық, Ыңғай, Ақдала, оңтүстік Ыңғай, Батыс Мыңқұдық, орталық Мыңқұдық және Буденовское кеніштері орналасса, шығысында оңтүстік Мойынқұм, оңтүстік Мойынқұм-1, Төртқұдық, Қанжуған, оңтүстік Мойынқұм-2, батыс торапта солтүстік Қарамұрын, оңтүстік Қарамұрын, Қарасан-1, Иіркөл және оңтүстік торапта ірі «Заречное» кеніштері бар. Рас, бұлардың кейбірі уран өндірумен қазірдің өзінде айналысып жатса, құрылысы бітпеген келесілері алдағы екі-үш жыл ішінде өз жұмыстарын бастайды деп жоспарланып

Ел	Өндіру (тоннамен)
Канада	11410
Аустралия	9044
Қазақстан	4020
Ресей	3570
АҚШ	1249
Украина	920
Қытай	920

Сутегі- сутектің қолданылуы, оның жанғанда көп жылу бөлінетіндігіне негізделген. Дүние жүзінде жылына шамамен $350 \cdot 10^9$ тонна сутек өндіріледі. Сутек, аммиак, тұз қышқылы, жасанды сұйық отын алуда, майларды гидрогenezациялауда, металдарды сутек - оттект жалынында кесуде, мұнай фракцияларын гидротазалау мен гидрокрекингісінде, т.б. қолданылады. Атом энергетикасында изотоптары маңызды орын алады. Сутекті экологиялық таза орын ретінде қолданудың болашағы зор. Себебі сутек жанғанда түзілетін өнім – су ауаны ластамайды. Әзірше сутекті көп мөлшерде метан мен судан алу қымбатқа түседі. Сутектің тиімдіракета отыны болатыны туралы кезінде Ц.Е. Циолковский де айтқан. Қазіргі кездегі негізгі энергия көзі – табиғи газ, мұнай, таскөмір. Жер қыртысындағы олардың қоры да шектеулі. Сутектің жерде кездесетін ең мол көзі - су, сондықтан оны өндірісте суды тұрақты электр тогының көмегімен айыру арқылы алады: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

Биомасса жанғыш тақтатастар, уран, көмір, мұнай және табиғи газдан кейін қазіргі уақытта қол жетімді энергия көздерінің алтыншы қоры. Шамамен жердің толық биологиялық салмағы $2,4 \cdot 10^{12}$ тонна мөлшерімен бағаланады. Биомасса тікелей күн, жел, су және геотермалды энергияларынан кейін өнімділігі бойынша бесінші жаңартылатын энергия көзі, Жыл сайын жер бетінде шамамен 170 млрд тонна бастауыш биомасса өндіріледі және шамамен сол мөлшер жойылады. Биомасса әлемдік экономикада пайдалануы бойынша ең ірі жаңартылатын ресурс (бір жылда 500 млн тоннадан астам) Биомасса жылу, электрқуаты, биотын, биогаз (метан, сутегі) өндіру үшін пайдаланылады. Биомасса отынының басым бөлігі (80%), ең алдымен ағаш, дамып жатқан елдерде үй жылыту және тамақ дайындау үшін пайдаланылады.



Күн энергетикасы (*Гелиоэнергетика*; [гр.](#) *helios* — күн, және энергетика) — күн энергиясын әр түрлі амалдар арқылы пайдалану. Күн үлкен энергия қорына ие, жылына жер бетіне түсетін күн энергиясы $7,5 \cdot 10^{17}$ кВт/сағ. Күн энергиясының маңызды артықшылықтарының бірі қоршаған ортаға қауіпсіздігі және арнайы жеткізу құралдарының қажет еместігі болып табылады. Сонымен қатар оның кемшіліктері де бар, күн энергиясын алудың тұрақсыздығы. Күн жүйелері түнде жұмыстамайды, ал кешке және таңертең станция тиімділігі бірнеше есеге төмендейді.

Күн батареялары — күн энергиясын тікелей электр энергиясына айналдыратын жартылай өткізгіш құрылғы. Қазіргі уақытта көбінесе фотоэлектрлік түрлендіргіш кеңінен қолданылады. . Күн батареясының жиынтық қуаты ондаған тіпті жүздеген кВт-қа жетеді. Күн батареясы ғарыш кемелері мен аппараттарында энергиямен жабдықтау жүйесіндегі негізгі электр энергиясының көзі ретінде қолданылады. Күн батареясы сондай-ақ, тұрмыс пен техникада қолданылатын көптеген бұйымдарды (калькулятор, қол сағаты, т.б.) токпен қоректендіру көзі болып табылады



Күн батареяларында шикізат ретінде кремний қолданылады. Күн кремнийінің жоғары құны фотоэнергетиканың дамуын тежейтін фактор болып табылатындықтан, әр түрлі елдердің ғалымдары оның құнын төмендететін кремнийді алудың жаңа технологияларын әзірлеуде. Алайда, күн кремнийіне сұраныс өте жылдам өседі және ұсыныстардан озық жүреді. Күн электр стансасы – экологиялық тұрғыда таза, дыбыссыз, қауіпсіз әрі пайдалануға ыңғайлы, оның үстіне өз құнын 100 пайыз ақтайтын тиімді қондырғы. Жұмыс істеу мерзімі шамамен 30 жыл. Осы 30 жыл ішінде жасалуына небәрі 1 кг күн кремнийі жұмсалған элемент. Жылу электр стансасында мұнайдың 100 тоннасынан немесе Атом электр стансасында 1 кг байытылған ураннан өндірілетін соншалықты электр қуатын бере алады. Энергияны фотоэлектрлі өзгерткіштердің жұмысы күн қуатын электр қуатына айналдыруға негізделген. Аталмыш күн батареялары мемлекеттік инспекторлардың жұмыс тиімділігін арттыруға, жекелеген учаскелердің өзара байланысы үшін оларды тұрақты қысқа толқынды байланыспен (рация-мен) қамтамасыз етуге, сонымен қатар қорықта мекен ететін түз тағысына әрі ұшып өтетін құстарға электр кернеуінен болатын әсерін төмендетуге мүмкіндік береді.



Жел энергетикасы – жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Жел энергиясының басқа энергия көздерінен экологиялық және экономикалық артықшылықтары көп. Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр станциялары мен жел электр станцияларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады. Желдің жалпы қуаты 5000 МВт-тан астам деп болжануда. Бұл өте зор энергия көзі, әрі көмір мен мұнайды, газды үнемдеуге және, әсіресе, қоршаған ортаны ластанудан сақтап қалуға мүмкіндік береді.



Су энергетикасы – энергетиканың су қорларының қуатын пайдаланумен айналысатын саласы. Алғашқы су энергиясы диірмендердің, станоктардың, балғалардың, ауа үрлегіштердің, т.б. жұмыс машиналарының жетектерінде пайдаланылды. Гидравликалық турбина, электр машинасы жасалып, электр энергиясын едәуір қашықтыққа жеткізу тәсілі табылғаннан кейін, сондай-ақ су энергиясын *су электр стансаларында (СЭС)* электр энергиясына түрлендіру жолының жетілдірілуіне байланысты су энергетикасы электр энергетикасының бір бағыты ретінде дамыды. СЭС – жылу электр стансаларына қарағанда жылдам реттелетін, икемді энергетикалық қондырғы. Олардың жиілікті реттеуде, қосымша жүктемелерді атқаруда және энергетикалық жүйенің апаттық қорын қамтамасыз етуде тиімділігі жоғары. Қазіргі кезде Қазақстан СЭС-терінің қуаты 2270 МВт-қа тең. Оларда жылына 8,32 млрд. кВт сағ. электр энергиясы өндіріледі



Геотермалдық энергетика — энергияны Жердің ішкі жылуынан алу. Геотермалды энергетика табиғи және жасанды болып бөлінеді. Алғашқысы табиғи жылы көздерден алынса, екіншісі жер қабатына суды және басқа сұйықсұйықтарды және газ тәрізді заттарды айдап сіңіруден алышады. Геотермалды энергетика тұрмыстық қажетте және жылыту қондырғыларында кең қолданылады. Геотермалдық энергетиканың басымдылығы қоршаған орта үшін оның толық қауіпсіздігі болып табылады. Жоғары температуралы геотермалдық көздерден 1 кВт электр энергиясын өндіру кезінде бөлінетін CO₂ саны 13-тен 380 г-ға дейін құрайды. Сондай-ақ, ыстық тас түрлерінен геотермалдық энергия алудың да әлеуеті бар. Ол үшін тереңдігі 3 км. канал қазу қажет. Мұндай каналдардың кейбіреуі суды жерге ағызып тартады, кейбірі сыртқа ағызып тартады. Жылу ресурсы мынадан тұрады: жер астында ыстық, радиогендік граниттік қазба түрлері бар, олар қазба түрлері мен жер беті арасында тұнбаның жеткілікті қабаты болғанда қызады. Бүгінде кейбір компаниялар Австралияда осы технологияны зерттеуде.



Жылулық сорғы туралы жалпы түсініктеме

Жылуландыру – орталықтандырылған жылумен қамдау мақсатында электрстансаның жылу қозғалтқышында жұмыс істеп шыққан буды пайдалану арқылы электр және жылу қайратын бірге өндіру.

Табиғи төмен ыстықтықты жылу көздерін пайдалана отырып, жылыту жүйелерінде **жылулық сорғылар** қолданылады. Жылулық сорғының әрекет ету принципі (қағидасы) 100 жылдан астам уақыттан бері белгілі. Жылулық сорғы энергия беруді жоғары ыстықтығы (үй, жылу жай және т.б.) бар тұтынушыға төмен ыстықтықпен (өзен және су ағар) табиғи жылу көзінен, яғни жылуберу заңына қарсы жүзеге асырады.

Жылулық сорғылар сығымдағыштық, сіңірулік және термоэлектрлік болып келеді. Соңғы екі түрі сығымдағыштық жылу сорғылары көп таралымдарға ие болғандықтан мұнда қарастырылмайды. Олардың жақын аналогтары жылуды далаға шығаратын және суықты пайдалы мақсатқа өндіретін тұрмыстық ауабаптағыштар (кондиционер) болып табылады. Жылулық сорғы қондырғысы арқылы органикалық отынды үнемдеу ЖЭО-да төменгі тиімділікті жылудың шығынын тиімді пайдаланудан болады.

Жылулық сорғылар қосымша жөндеулерді талап ететін, жеке тораптар түрінде немесе арнайы жасалған кешенді агрегаттар түрінде қолданылады. Жылу сорғылық агрегаттың өзі фреон немесе аммиактың(үлкен қуатты қондырғыларда) жабық айналымы арқылы жылулық сорғыға қосуға дайын және сериялық тасымалдағыш болып табылады. Сығымдағыштың жетегі үшін, басқару жүйесі үшін және апаттан сақтану үшін құрылғысы бар. Сорғының негізгі бөліктеріне жылотасғыш сұйықтықтан буға айналатын және қоршаған ортадан жылу алу үшін жұмыс істейтін буландырғыш жатады. Буландырғыш қаптама құбырлы, иірілмелі және пластикалық жылуалмастырғыш түрінде құрылмалық жасалынған. Жылу сорғыларындағы шықтағыштар жылытудың аралық су жүйесінің көмегімен немесе тікелей (ауаның көмегі арқылы) тұтынушыға жылотасғыштардың сығылған және қыздырылған буларының жылуын жіберу үшін қызмет етеді. Бұл кезде жылыту жүйесінің суы құбырдың ішіне, ал фреонның булары құбыр аралық кеңістік бойынша келіп түседі. Сығылған фреон төменге әкетіледі.

**НАЗАР
АУДАРҒАНДАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ**