

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Электр энергетика кафедрасы

**И.В.Кошкин
Б.К.Сакенов
В.В.Кокубасов**

**ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ ЗАМАНАУИ
МӘСЕЛЕЛЕРІ**

Оқу құралы

Қостанай, 2022

УДК 621.31 (075.8)

ББК 31.2я73

К65

Кошкин Игорь Владимирович, техника ғылымдарының кандидаты.

Сакенов Балташ Канатович, техника ғылымдарының магистрі

Кокубасов Владислав Викторович, техника ғылымдарының магистрі

Рецензенттер:

Утегулов А. Б., техника ғылымдарының кандидаты, С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ профессоры, Нұрсұлтан қ.

Тастанов М.Г. – физика-математика ғылымдарының кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ қауымдастырылған профессоры, Қостанай қ.

Сапа В. Ю. - техника ғылымдарының кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ қауымдастырылған профессоры, Қостанай қ. Кошкин И.В., Сакенов Б.К., Кокубасов И.В.

Кошкин И.В., Сакенов Б.К., Кокубасов И.В. Электр энергетикасының заманауи мәселелері. Оқу құралы, - 84б.

К65

ISBN 978-601-356-196-7

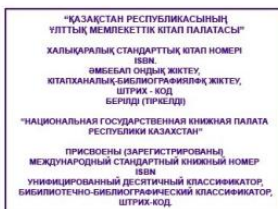
Нұсқаулықта қарастырылған мәселелер: электр энергетикасының қалыптасуы мен дамуының қысқаша тарихы және оның қазіргі жағдайы; энергетиканы бастапқы ресурстармен қамтамасыз ету мәселелері; электр энергиясын өндіру, беру және жинақтау; энергия өндірісі мен тұтынудың өсуіне байланысты экологиялық проблемалар; энергиямен қамтамасыз етуге байланысты әлеуметтік қауіптер. Энергия ресурстарының өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде – шикізатты іздеуден және өндіруден бастап электр және жылу энергиясын тұтынуға дейінгі проблемалар мен оларды жену тәсілдеріне баса назар аударылады.

"Электр энергетикасының заманауи мәселелері" курсы оқып жатқан магистранттарға, энергетика және онымен байланысты салалар проблемаларымен айналысатын ғылыми қызметкерлер мен мамандарға арналған.

ББК 31.2я73

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің оқу-әдістемелік кеңесінде мақұлданды және баспаға ұсынылды, _____2022 ж., Хаттама № Аттестатта сөйлеу керек

ISBN 978-601-356-196-7



ISBN 978-601-356-196-7



9|786013|561967

© А.Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті

Мазмұны

Кіріспе	4
1-тақырып Жердің энергетикалық ресурстары және электр энергетикасын дамыту	5
1.1 Жалпы теориялық ақпарат	5
1.1.1 Энергетиканың қоршаған ортамен өзара байланысында дамуы.....	9
1.1.2 Электр және жылу энергиясын тұтыну, өндіру және тарату үрдістері.....	11
1.1.3 Қазақстанның экономикалық аудандарының энергетикалық секторын талдау.....	15
2.1 Қазақстан энергетикасының қазіргі жағдайы	21
2.1.1 Жылу электр станциялары (ЖЭС,КЭС,ЖЭО).....	24
2.1.2 Гидроэнергетика (ГЭС, ГАЭС)	29
2.1.3 Атом энергетикасы, атом электр станциялары (АЭС).....	34
2.1.4 Толқындық электр станциялары.....	38
3.1 Жаңартылатын энергия көздері негізінде электр энергиясын алу тәсілдері	40
3.1.1 Геотермалдық электр станциялары. Күн электр станциялары.....	41
3.1.1.1 Геотермалдық электр энергиясының болашағы.....	44
3.1.1.2 Күн электр станциялары.....	44
3.1.2 Термоэмиссиялық түрлендіргіштер	57
3.1.2.1 Термоэмиссиялық энергия түрлендіргіштері	57
3.1.2.2 Термоэмиссиялық түрлендіргіштердің түрлері.....	57
3.1.3 Термоэлектрлік генераторлар.....	59
3.1.3.1 Термоэлектрлік генераторлар туралы жалпы мәліметтер.....	59
3.1.3.2 Термоэлектрлік генераторлар жұмысының физикалық негіздері.....	60
3.1.3.3 Термоэлектрлік элементтердің батареялары.....	62
3.1.4 Электрмен жабдықтау жүйелерінің түрлері.....	63
4.1 Электр энергетикасының экологиялық мәселелері.....	64
4.1.1 Энергия үнемдеуді дамыту перспективалары және оны басқару. Энергия үнемдеуді ынталандыру.....	66
4.1.1.2 Энергия үнемдеуді ынталандыру.....	69
4.1.2 Дәстүрлі энергетиканың экологиялық мәселелері.....	74
4.1.3 Электр энергетикасы құрылғыларының электромагниттік өрістерінің адам мен жабдыққа әсері.....	76
Қорытынды	83
Қолданылған әдебиеттер тізімі	84

Кіріспе

«Электр энергетикасының заманауи мәселелері» - бұл электротехника саласындағы мамандарды даярлау жүйесіндегі негізгі теориялық пән.

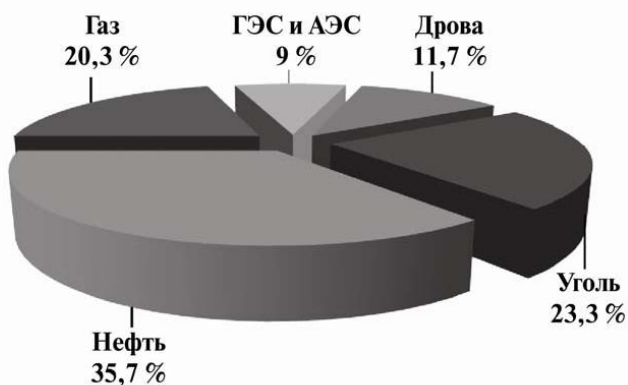
Курстың негізгі мақсаты – магистранттардың кең ой-өрісін, энергетика саласындағы және онымен байланысты салалардағы құзыреттілік жүйесін қалыптастыруға, энергетика логикасын, оның қоғам үшін, жер планетасының әрбір тұрғыны үшін оң және теріс салдарын түсінуге ықпал ету.

Бұл мәселелерді ең алдымен университет аудиторияларын толтыратындар шешуі керек. Бұл өте қиын мәселеде жетістікке жету үшін проблемаларды олардың қазіргі әлемнің барлық шындықтарымен байланысы мен байланысы туралы нақты түсіну қажет. Бұл аргументтер "электр энергетикасының заманауи мәселелері" тау-кен электр энергетикалық бағыты магистранттардың оқу жоспарларына қосу туралы мәселені шешуде, оның жұмыс бағдарламасын қалыптастыруда, курстың мақсатын тұжырымдауда, сондай-ақ ол үшін базалық оқу құралының құрылымы мен мазмұнын таңдауда шешуші рөл атқарды.

1 Жердің энергетикалық ресурстары және электр энергетикасын дамыту

1.1 Жалпы теориялық ақпарат

Табиғатта кездесетін энергия ресурстарының алуан түрінен практикалық қажеттіліктер үшін көп мөлшерде қолданылатын негізгі заттар ерекшеленеді. XX ғасырдың аяғында бастапқы энергияның жалпы әлемдік өндірісіндегі энергия ресурстарының әртүрлі түрлерінің үлесі 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. Бастапқы энергияның жалпы әлемдік өндірісіндегі энергетикалық ресурстардың әртүрлі түрлерінің үлесі (1998) % - бен. [1]

Қажетті түрдегі энергияны алу және тұтынушыларды осы энергиямен қамтамасыз ету бес кезенді бөлуге болатын энергия өндірісі процесінде жүреді.

1. Энергия ресурстарын алу және шоғырландыру: отынды өндіру және байыту, гидравликалық қондырғылар арқылы қысым концентрациясы және т. б.

2. Энергетикалық ресурстарды қондырғыларға беру.

3. Бастапқы энергияны екінші энергияға түрлендіру, бұл жағдайда тарату және тұтыну үшін ең ыңғайлы, әдетте электр энергиясы мен жылуға айналады.

4. Түрлендірілген энергияны беру және тарату.

5. Тұтынушыға жеткізілетін нысанда да, қайта өзгертілген түрде де энергияны тұтыну.

Энергия ресурстарының әртүрлі түрлері жер аудандарында, елдерде, сондай-ақ елдер ішінде біркелкі бөлінбейді. Олардың ең көп шоғырланған жерлері, әдетте, тұтыну орындарымен сәйкес келмейді, бұл мұнай үшін айтарлықтай байқалады. Әлемдегі барлық мұнай қорларының жартысынан көбі орта және Таяу Шығыс аймақтарында шоғырланған, ал осы аудандардағы энергия ресурстарын тұтыну орташа әлемдік деңгейден төрт есе төмен.

Органикалық жылу өзінің ерекше қасиеттері мен тарихи қалыптасқан жағдайларына байланысты адамзат пайдаланатын энергияның негізгі көзі болып қала береді. Жер қойнауынан алынуы мүмкін отынның барлық түрлерінің қоры шектеулі және әлемдік энергетикалық конференцияның (ӘЭК) деректері бойынша 28,3 млн. ТВт·сағ. немесе 3480 млрд. ш.о.т. бағаланады. кВт * сағ) жылу. Бұл шартты қондырғы әр түрлі отынды салыстыру үшін қолданылады. Энергия ресурстарының негізгі түрлерін қарастырыңыз.

Көмір. Әлемдегі көмірдің жалпы геологиялық қорлары 61-114 млн. ТВт·сағ (7500-14000 млрд. ш.о.т. деп бағаланады, оның 24,4 млн. ТВт·сағ. (3000 млрд. ш.о.т.) сенімді қорларға жатады. Ең сенімді қорлар-Ресей мен Америка Құрама Штаттары. Қазіргі заманғы техника мен технология көмірдің барлық сенімді қорларының 50% - ын ғана экономикалық жағынан ақталған түрде өндіруге мүмкіндік береді.

Мұнай. Қазіргі уақытта әлемдік мұнай қорларын бағалау ерекше қызығушылық тудырады. Бұл оны тұтынудың тез өсуіне

және көптеген елдерде (Жапония, Швеция және т.б.) электр энергиясын өндіруде мұнай көмірді ығыстырды, дегенмен бұл процесс жақында тоқтатылды. Мұнайдың әлемдік геологиялық қоры 200 млрд тоннаға бағаланады, оның 53 млрд тоннасы сенімді қорларды құрайды. Мұнайдың барлық сенімді

қорларының жартысынан көбі орта және Таяу Шығыс елдерінде орналасқан. Жоғары дамыған өндірістік күштері бар Батыс Еуропа елдерінде салыстырмалы түрде аз мұнай қоры шоғырланған. "Oil and Journal" халықаралық журналының деректері бойынша құрастырылған 1-кестеде ХХ ғасырдың аяғындағы мұнай мен газдың барланған әлемдік қорлары келтірілген.

Кесте1- Мұнай мен газдың әлемдік барланған қорлары.

Ел, Аймақ	Мұнай қоры, млрд. т.	Газ қоры, трлн. м ³
Ресей	6,653	48,0
АҚШ	2,888	4,6
Канада	0,675	1,8
Мексика	3,4	0,8
Батыс Еуропа	2,5	4,3
Африка	7,0	7,3
Таяу және Орта Шығыс елдері	56,0	42,0
Азия-Тынық мұхиты аймағы	5,9	9,5
Шығыс Еуропа және еліміз кірген КСРО	1,3	6,0
Оңтүстік және Орталық Америка		6,3
Барлығы	139,183	144,0

Мұнайдың сенімді қорларын бағалау табиғаты бойынша серпінді. Олардың шамасы жаңа кен орындарына барлау жүргізу шамасына қарай өзгереді.

Кең ауқымда жүзеге асырылатын геологиялық барлау, әдетте, мұнайдың сенімді қорларының ұлғаюына әкеледі. Әдебиеттегі барлық қорларды бағалау шартты болып табылады және тек шамалардың тәртібін сипаттайды.

Мұнай тұтынудың өте тез өсуі негізінен төрт себепке байланысты:

1) көліктің барлық түрлерін, ең алдымен автомобиль және авиацияны дамыту, олар үшін сұйық отын әлі қажет емес;

2) өндірудің, тасымалдаудың және пайдаланудың үздік көрсеткіштерімен (қатты отынмен салыстырғанда);

3) қысқа мерзімде және ең аз шығынмен табиғи энергетикалық ресурстарды пайдалануға көшуге ұмтылумен;

4) мұнай кен орындарын пайдалану есебінен мүмкін болатын үлкен пайда алу ұмтылысымен жүзеге асырылады.

Мұнай ресурстарын орналастыру мен оларды тұтыну орындары немесе өндірістік күштер орталықтары арасындағы сәйкессіздік мұнай тасымалдау құралдарын дамытуда, атап айтқанда, үлкен диаметрлі (1 м-ден астам) құбырлар мен үлкен тоннажды танкерлер құруда қарқынды прогреске әкелді.

Гидроэнергетикалық ресурстар. Органикалық отынмен сақталатын жаңартылмайтын химиялық энергиядан айырмашылығы, өзендерде қозғалатын судың кинетикалық энергиясы жаңартылатын болады. Гидростанцияларда ол электр энергиясына айналады. Жердегі гидроэнергетикалық ресурстар жылына 32900 ТВт·сағ шамасымен бағаланады, оның тек 25% - ы техникалық және экономикалық жағдайлар бойынша пайдалануға жарамды болып табылады.

Ядролық энергия. Қазіргі уақытта қолданылатын энергия тасымалдаушылардың ішінде уран мен торийдің радиоактивті изотоптары ең жоғары энергия сыйымдылығына ие. Олардың энергия сыйымдылығы 2,22 ГВт·сағ/кг (8·10¹² Дж/кг) жетеді. Атом отынының үлкен энергия сыйымдылығына байланысты оны қашықтыққа тасымалдау проблемасы іс жүзінде жоқ, өйткені қуатты энергетикалық қондырғылардың жұмысы оның салыстырмалы түрде аз мөлшерін қажет етеді. Қазір қолданылатын отынның энергия сыйымдылығы барлық түрлері бойынша орташа алғанда 0,834 кВт·сағ/кг (3·10⁶ Дж/кг) құрайды.

Атом энергетикасын дамытудың айқын артықшылықтарымен оның үш маңызды кемшілігін ескеру қажет:

а)" жанатын " отынның аз үлесі;

- б) аз, бірақ тарих көрсеткендей, апаттың соңғы шамасы;
- в) радиоактивті қалдықтарды көму проблемалары.

Жалпы энергия өндірудегі атом энергетикасының ең үлкен үлесін Литва – 91,5 %, Франция – 78,2 %, Бельгия – 60,1 %, Украина – 46,8 %, Швеция – 46,2 %, Болгария – 45,4 %, Словакия – 44 %, Швейцария – 40,6 %, Словения мен Венгрия – 40% құрайды. АЭС жалпы әлемдік электр энергиясын өндірудің шамамен 17% - ын қамтамасыз етеді.

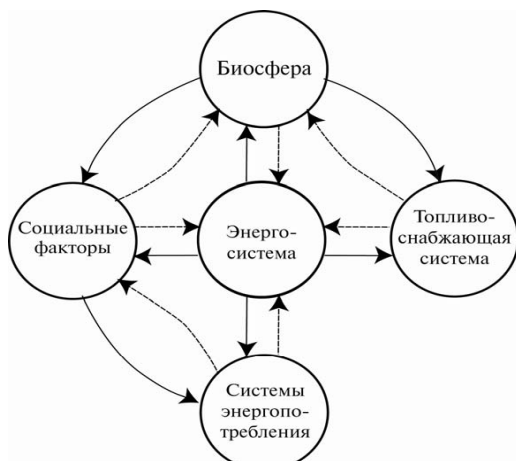
Атом объектілерінің (АЭС, су бетіндегі және су асты кемелерінің және т.б.) радиоактивті қалдықтарын көму және қайта өңдеу де күрделі проблемалар болып табылады. Экологтар биосфераға осындай қалдықтардан келетін қауіпті растау үшін сенімді дәлелдер келтіреді. Атом физиктері қарама-қарсы дәлелдер келтіреді және сонымен бірге радиоактивті қалдықтарды өңдеу және көму жүйелерін жетілдіру бойынша жұмыс істейді.

Табиғатта бар бастапқы энергия ресурстарын адам энергия алу үшін практикалық қолдануға ыңғайлы түрге айналғаннан кейін ғана пайдаланатынын есте ұстаған жөн. Жоғарыда айтылғандай, өндірілген және пайдалы пайдалануға арналған ресурстардың шамамен 30-40% - ы өндіру, тасымалдау және сақтау кезінде жоғалады. Тұтынушыларға отын ресурстарын бөлу-электр энергиясын өндіру, қазандық қондырғыларында ыстық су мен бу алу, өнеркәсіпте және көлікте тікелей пайдалану – өзара алмастырылуы мүмкін өте күрделі схема бойынша жүреді. Бұл бөлу энергия шығындарымен бірге жүреді.

1.1.1 Энергетиканың қоршаған ортамен өзара байланысында дамуы.

Энергетикалық жүйелерді жоспарлау және жобалау, оларды дамыту және пайдалану қоршаған ортаға әсер етудің барлық аспектілерін ескере отырып жүзеге асырылуы тиіс. Осыған байланысты энергетика маманына табиғат және онда болып жатқан құбылыстар туралы үлкен білімнің жаңа талаптары қойылады.

Электр және жылу энергиясы өндірілетін энергия жүйесі бастапқы энергия ресурстарымен қамтамасыз ету жүйесімен тікелей байланысты (сур.2.). Энергия жүйесінің құрылысы және оның жұмыс істеу шарттары көбінесе табиғи факторлармен анықталады, мысалы, су объектілерінің болуы және энергия ресурстары мен тұтынушылардың географиялық орналасуы. Биосфераның жай-күйі, оның энергетикалық қондырғылардың жұмысына байланысты ластану деңгейі энергия жүйелерінің техникалық сипаттамалары мен жұмыс жағдайларына белгілі бір шектеулер қояды. Мұнда биосфера мен энергия жүйесі арасындағы тікелей және кері байланыс бар.



2-сурет. Энергия жүйесінің жұмысына әсер ететін әртүрлі факторлар [2]

Энергия жүйесін басқару оның биосфераға әсерін ескере отырып, сондай-ақ отынмен жабдықтау жүйесінің әлеуметтік функцияларын, өнеркәсіп пен көліктің энергияға қажеттілігін, сондай-ақ басқа да факторларды ескере отырып жүргізілуі тиіс. Басқару тек энергия жүйесінде энергия өндірумен ғана емес, сонымен қатар оны экономиканың әртүрлі салаларында тұтынумен де жүзеге асырылады.

Адамзат экологиялық проблемаларды азайту, оларды жақсарту, энергияны аз тұтыну, табиғи ресурстарды тиімді пайдалану үшін технологияны қалай өзгерту керектігі туралы ойлануда. Осы бағытта жұмыс істейтін ғалымдар мен зерттеушілердің пікірінше, шешім энергияны, суды, отынды, материалдарды, құнарлы жерлерді және т.б. тиімді пайдалану болып табылады, көбінесе қосымша шығындарсыз және тіпті пайдасыз.

Біздің планетамызды сақтауда маңызды рөл саналы түрде өзін-өзі шектеу, өмір салтын өзгерту жолына ие. Дамыған елдердегі өмір табиғи ресурстарды жұмсаудың өте жоғары жылдамдығымен сипатталады. Атап айтқанда, бұл елдер қазба отындарының жартысынан көбін өртейді, ал олардың халқы жер планетасы халқының тек 20% құрайды.

1.1.2 Электр және жылу энергиясын тұтыну, өндіру және тарату үрдістері.

XXI ғ. электр энергетикасының рөлі кез келген елдің және тұтастай алғанда әлемдік қоғамдастықтың әлеуметтік-экономикалық дамуы үшін айрықша маңызды болып қала береді. Энергияны тұтыну халықтың іскерлік белсенділігі мен өмір сүру деңгейімен тығыз байланысты. Ғылыми-техникалық прогресс және экономиканың жаңа секторлары мен салаларының пайда болуы, технологияларды жетілдіру, адамдардың өмір сүру жағдайларының сапасын арттыру және жақсарту электр энергиясын пайдалану салаларының кеңеюіне, сенімді және үздіксіз энергиямен жабдықтауға қойылатын талаптардың артуына әкеледі.

Электр энергиясын өнеркәсіптік ауқымда сақтаудың мүмкін еместігі оны өндірудің, берудің және тұтынудың бүкіл процесінің технологиялық бірлігін анықтайды. Бұл қазіргі экономикадағы өндірістің тоқтаусыздығы оны үздіксіз тұтынумен қатар жүретін жалғыз сала шығар. Осы ерекшелікке байланысты электр энергетикасында технологиялық циклдің әр кезеңіне, оның ішінде электр тогының жиілігі мен кернеуіне қатаң техникалық талаптар бар.

Электр энергиясының оны тауарлар мен қызметтердің барлық басқа түрлерінен ерекшелейтін өнім ретіндегі негізгі ерекшелігі-оның тұтынушысы өндірушінің тұрақтылығына әсер етуі мүмкін.

Электр энергиясын өндірудің экономикалық сипаттамалары электр станциясының түріне, оның жүктелу дәрежесіне және жұмыс режиміне, отын түріне байланысты. Барлығы тең болған жағдайда, ең аз шығындармен оны қажетті уақытта және қажетті көлемде өндіретін станциялардың электр энергиясы талап етіледі.

Электр энергиясының негізгі өндірушілері:

-жылу электр станциялары (ЖЭС), онда органикалық отынды жағу кезінде пайда болатын жылу энергиясы (көмір, газ, мазут, шымтезек, тақтатас және т.б.) электр генераторын қозғалысқа келтіретін турбиналарды айналдыру үшін қолданылады;

-гидроэлектростанциялар (ГЭС), онда электр генераторларын айналдыратын гидравликалық турбиналардың көмегімен су ағынының механикалық энергиясы электр энергиясына айналады;

-атом электр станциялары (АЭС), онда реактордағы радиоактивті элементтердің тізбекті ядролық реакциясы кезінде алынған жылу энергиясы электр энергиясына айналады.

Электр станцияларының үш негізгі түрі пайдаланылатын энергия ресурстарының түрлерін анықтайды. Олар әдетте бастапқы және қайталама, жаңартылатын және жаңартылмайтын болып бөлінеді.

Бастапқы энергия көздері - бұл кез-келген технологиялық өндеуден бұрын табиғи түрдегі шикізат, мысалы, көмір, мұнай, табиғи газ және уран кені. Ауызекі тілде бұл материалдар жай энергия деп аталады. Оларға күн сәулесі, жел, су ресурстары жатады. **Қайталама энергия** -бұл бензин, мазут, ядролық отын сияқты бастапқы өндеу, "жақсарту" өнімі.

Ресурстардың кейбір түрлері табиғатта тез қалпына келуі мүмкін, оларды жаңартылатын деп атайды: отын, қамыс, шымтезек және биоотынның басқа түрлері, өзендердің су әлеуеті. Мұндай сапасы жоқ ресурстар жаңартылмайтын деп аталады: көмір, шикі мұнай, табиғи газ, мұнай тақтатасы, уран

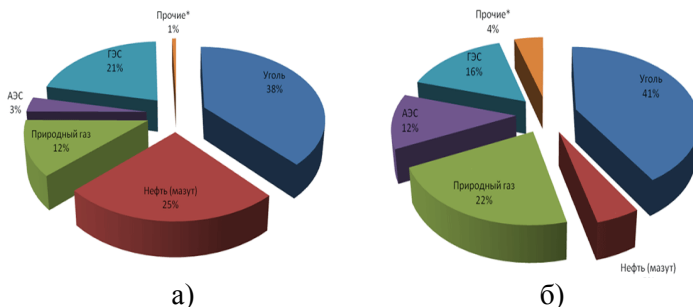
кені. Көп жағдайда олар пайдалы қазбалар болып табылады. Күн, жел, теңіз толқындарының энергиясы таусылмайтын жаңартылатын энергия ресурстарына жатады.

Соңғы жылдары әлемдік электр энергетикасында газды пайдаланудың кеңеюі оны өндірудің айтарлықтай өсуімен, отынның осы түрін қолдануға негізделген электр энергиясын өндірудің жоғары тиімді технологияларының пайда болуымен, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау саясатының күшеюімен түсіндіріледі.

Уранды қолдану кеңінен таралуда. Бұл отын энергияның басқа шикізат көздерімен салыстырғанда зор тиімділікке ие. Алайда, радиоактивті заттарды қолдану апат болған жағдайда қоршаған ортаның ауқымды ластану қаупімен байланысты. Бұдан басқа, АЭС салу және пайдаланылған отынды кәдеге жарату капиталды көп қажет етеді. Энергетиканың бұл түрінің дамуы әлі де бірнеше елдің АЭС технологиясын әзірлеуге және білікті пайдалануды қамтамасыз етуге қабілетті ғылыми және техникалық мамандарды даярлауды қамтамасыз ете алатындығымен қиындайды.

Соңғы отыз жыл ішінде электр энергиясын өндіру үшін мұнай мен мұнай өнімдерін пайдаланудың едәуір қысқаруы отынның осы түрі құнының өсуімен, оны басқа салаларда қолданудың жоғары тиімділігімен, сондай-ақ оны айтарлықтай қашықтыққа тасымалдаудың қымбаттығымен, сондай-ақ экологиялық қауіпсіздікке қойылатын талаптардың өсуімен түсіндіріледі.

Соңғы онжылдықтардағы электр энергиясын өндіру құрылымындағы өзгерістер туралы түсінік береді сур.3(а,б).

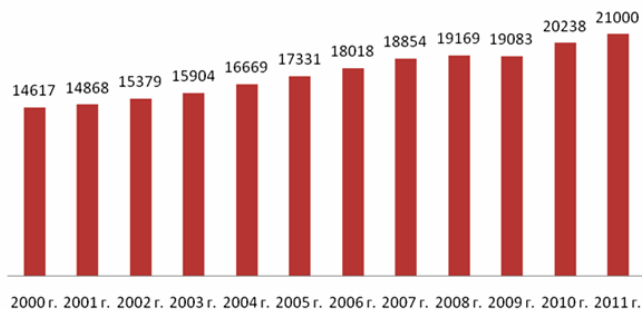


3-сурет. а) Отын түрлері бойынша генерация құрылымындағы өзгерістер. 1973 жыл., %. б) Отын түрлері бойынша генерация құрылымындағы өзгерістер. 2011 жыл., %.

Жаңартылатын геотермалдық, күн, жел, толқын энергиясын, биоотын мен қалдықтарды және т. б. қоса алғанда.

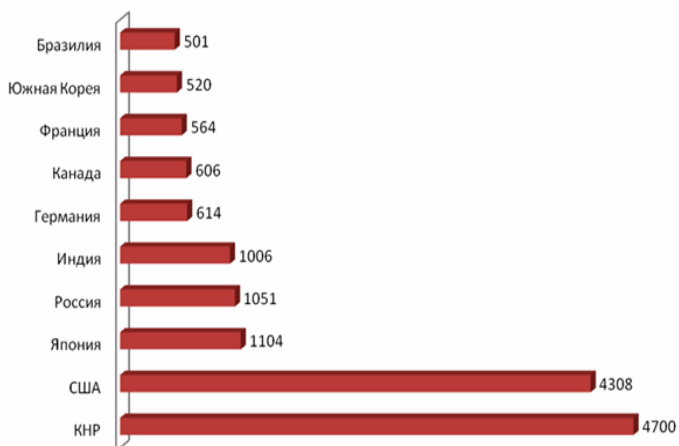
Қазіргі уақытта, 1973 жылдағыдай, электр энергиясын өндірудің басым бөлігі органикалық отынға тиесілі. Алайда олардың үлесі 75% - дан 68% - ға дейін азайды. Бұл ретте атом энергетикасының үлес салмағы – 3% – дан 13% - ға дейін, басқа да жаңартылатын ресурстар-1% - дан 4% - ға дейін айтарлықтай өсті. Гидроэнергетиканың рөлі төмендеді. Органикалық отынның ішінде күрт өзгерістер болды. Мұнай үлесі төмендеді-25% - дан 5% - ға дейін. Сонымен қатар, табиғи газ көрсеткіштері – 12% – дан 22% – ға дейін және көмір сияқты дәстүрлі отын түрі-38% - дан 41% - ға дейін өсті. Соңғысы әлемдегі электр энергиясын өндірудің негізгі ресурсы болып қала береді.

Деректерге сәйкес, әлемде электр энергиясын өндіру 1,5 есеге дерлік өсіп, 2012 жылы 21 трлн кВт-сағатқа жетті (сур. 4).



4-сурет. 2000-2012 жылдардағы электр энергиясының әлемдік өндірісі, млрд. кВт-сағ

Әлемдегі ең ірі электр энергиясын өндірушілер - Қытай (4,7 трлн кВт / сағ) және АҚШ (4,3 трлн кВт / сағ), бұл көрсеткіш бойынша қалған елдерден едәуір алда келеді (сур. 5).



5-сурет. 2011 жылы электр энергиясының ірі өндірушілері, млрд. кВт-сағ

1.1.3 Қазақстанның экономикалық аудандарының энергетикалық секторын талдау

Электр энергетикасы Қазақстан экономикасының базалық саласы болып табылады.

Республика дәстүрлі энергия ресурстарының, атап айтқанда көмірдің, газдың және мұнайдың, уранның орасан зор қорларына ие, олармен ұзақ перспективаға қамтамасыз етілген және айтарлықтай экспорттық әлеуетке ие. Қазақстан көмірсутектер қоры бойынша әлемдегі жетекші елдердің ондығына кіреді, ТМД елдерінің ішінде Ресей Федерациясынан кейін екінші орын алады. Қазақстан Республикасының қазбалы отынының үлесі жалпы әлемдік отын қорының шамамен 4% - ын құрайды.

Қазақстанның энергетикалық секторы экономиканың неғұрлым дамыған секторларының бірі болып табылады. Қазақстан Республикасы шамамен 28 миллиард тоннаны немесе жалпы әлемдік отын қорының 4% - ға жуығын құрайтын қазбалы отын қорларына бай. Энергия ресурстарын ішкі тұтытудағы көмірдің үлесі шамамен 67% — ды, Мұнай — шамамен 21% - ды, газ-шамамен 12% - ды құрайды. Қазақстандағы отынның негізгі тұтынушысы — электр энергиясы мен жылу өндіретін кәсіпорындар, олардың жылдық тұтынуы 25 миллион тоннаға жуық. Электр станцияларының отын теңгерімі құрылымында көмірдің үлесі шамамен 75% — ды, газдың үлесі — 23% - ды, мазуттың үлесі-2% - ды құрайды. Талдау көрсеткендей, ОЭР-дің негізгі тұтынушысы металлургия, тау-кен өнеркәсібі, көлік және байланыс болып табылады (ОЭР тұтынудың жалпы көлемінде 38% және электр энергиясын тұтытуда 48%)

Бір қызығы, Қарағанды облысында метанның шахталық газының үлкен қоры бар. Болашақта сұйытылған газды жаппай өнеркәсіптік өндіру кезінде отынның осы түрінде магистральдық автономды локомотивтерді енгізу және пайдалану үшін перспективалы өңір болуы мүмкін. "АрселорМиттал Теміртау" АҚ Көмір департаментінің 8 шахтасы бойынша газсыздандырудан алынатын метанның орташа көлемі жылына

103,2 миллион текше метрді құрайды. Бұл 74 миллион килограмм газға сәйкес келеді.

Қазақстан өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының мамандануы, сондай-ақ халықтың тығыздығы бойынша ерекшеленетін бес ірі экономикалық ауданнан тұрады.

Солтүстікте темір кені мен тас көмір өндіру, машина жасау, мұнай өнімдері мен ферроқорытпа өндірісі, энергетика дамыған. Аудан құрамына Ақмола, Қостанай, Павлодар және Солтүстік Қазақстан облыстары кіреді. Ол Қазақстанның жалпы ішкі өнімінің барынша көп үлесін береді (1/3-тен астам). Солтүстік экономикалық аудан ресурстармен де, экономикалық және географиялық орналасудың пайдасымен де байланысты айтарлықтай өндірістік әлеуетке ие. Ол Қазақстанның барланған темір кені мен боксит қорының 90% - дан астамын шоғырландырады. Мұнда шамамен 35% көмір, 30% цирконий, 25% уран, 15% алтын өндіріледі.

Қостанай облысы Темір кендерін, сондай — ақ асбест пен алтынды, оңтүстігінде бокситтер мен отқа төзімді саздарды өндірумен және бастапқы қайта өңдеумен ерекшеленеді. Қостанай қаласында химиялық талшықтың ірі комбинаты бар (елдегі жалғыз). Машина жасау, негізінен жөндеу кәсіпорындары, тамақ және жеңіл өнеркәсіп ұсынылған.

Шығыс Кіші ауданы-Павлодар облысы. Кеңес заманында мұнда жеке шикізат негізінде аумақтық-өндірістік кешен құруға әрекет жасалды. Кешеннің негізі-Екібастұз бассейнінде көмірді сол жерде пайдалана отырып, ашық өндіру. Үш ірі электр станциясы салынды (Ақсу — бұр. Ермак және Екібастұз), электроферроқорытпалар өндірісі құрылды (Ақсу қ.). Сонымен бірге энергияның бір бөлігін Ресейдің орталығы мен Оралға қуатты (1500 кВ) электр жеткізу желілері арқылы беру жоспарланған. Арқалық бокситтерінің базасында Павлодар қаласында глинозем зауыты жұмыс істейді. Павлодар мұнай өңдеу зауытында Омбы-Шымкент құбыры арқылы осында келетін Сібір кен орындарының мұнайы пайдаланылады. Химия саласы + Химпром" (каустик, шайырлар, бояулар, тұрмыстық химия) бойынша ұсынылған. Машина жасау салаларынан трактор жасау және агрегаттар мен жабдықтарды жөндеу

(Павлодар), жол машиналарын өндіру (Қалқаман) салаларын атап өту қажет.

Орталық шағын аудан Шу-Қарағанды-Петропавл темір жол тармағына облыстарды бұрады. Мұнда алдыңғы кіші аудандарға қарағанда тау-кен өндіру салаларының мәні біршама төмендейді және өңдеу өнеркәсібінің рөлі артады. Кеншілердің ішінде алтын және ильменит-цирконий, уран кендерін ерекше атап өткен жөн.

Шығыс Қазақстанда түсті металлургия, энергетика, машина жасау және орман шаруашылығы басым. Шығыс экономикалық ауданы қазіргі уақытта бір ғана облыспен — Шығыс Қазақстан (орталығы-Өскемен), ескі Шығыс Қазақстан және Семей облыстарын біріктірген. Жалпы өңірлік өнімнің көлемі бойынша Шығыс аудандар рейтингінде соңғы орында тұр. Аудан өңіраралық еңбек бөлінісінде ГЭС-ке электр энергиясын өндірумен, сондай-ақ түсті металдардың кең номенклатурасымен ерекшеленеді.

Онда мыс (Жезкен КБК), алтын кені (Бақыршық), полиметалл кендері, сирек металдар кен орындары барланған және пайдаланылуда. Олардың негізінде қуатты түсті металлургия құрылды (Зырян қорғасын комбинаты, Риддер полиметалл комбинаты, Өскемен титан-магний және қорғасын-мырыш, Бақыршық тау-кен металлургиясы, Шығыс Қазақстан мыс - химия комбинаты (Усть-Таловка кенті), Ертіс полиметалл комбинаты (Белоусовка кенті). Аудан үлесіне мырыш, магний, титан губкасы, кадмий, висмут өндірісінің 100% — ы, тазартылған қорғасынның 50% — ы, байытылған мыс кендерінің 30% - дан астамы және т.б. тиесілі.

Кенес заманындағы екінші маңызды сала машина жасау және металл өңдеу болды. Қазір бұл кәсіпорындардың басым бөлігі жұмыс істемейді. Аудан сондай-ақ цемент және асбест-цемент бұйымдарын (елде өндірілетіндердің 35% - дан астамы), іскерлік сүрек (шамамен 35%) өндірумен ерекшеленеді.

Батыс Қазақстан - Қазақстанның ғана емес, ТМД-ның да ірі мұнай-газ өндіретін өңірі. Батыс экономикалық ауданы макроэкономикалық көрсеткіштердің көпшілігі бойынша орташа позицияларды алады. Оның құрамына Ақтөбе, Атырау (бұр. Гурьев), Батыс Қазақстан (бұр. Орал) және Маңғыстау (Б.

Маңғыстау облысы (Қазақстан аумағының 29,5%). Аудан елдің жалпы ішкі өнімінің шамамен 13% — ын береді, оның ішінде өнеркәсіп бойынша — 12%, ауыл шаруашылығы бойынша-11%.

Аймақта пайдалы қазбалардың болуы ондағы тиісті салалардың дамуын анықтады. Қазақстанның батысы-мұнай-газ шикізатын өндіруде сөзсіз көшбасшы. Бүкіл Каспий маңы ойпаты мен Ембі маңы мұнай мен газға перспективалы. Мұнай өндірудің барлық көлемінің 70% - ын (газ конденсатымен) және елдегі газдың 30% - ын беретін Маңғыстау облысы бөлінеді. Мұнай-газ саласы қазір Қазақстанда ең басты салаға айналды. Көптеген инвестициялық жобалар мұнаймен байланысты. Валютаның едәуір бөлігі оның кен орындарын зерттеуге және игеруге жұмсалады. Мұнай-газ саласының мүдделері аясына кіретін ескі кәсіпорындарды қайта жаңғыртады және жаңа кәсіпорындар салады. Кейде қазақстандық Кувейт деп те аталатын елдің батыс ауданы болашақта Қазақстанның бүкіл экономикасының дамуы үшін тірек болуға тиіс. Бірақ әзірге Өнеркәсіптік және әлеуметтік дамудың көптеген көрсеткіштері бойынша Батыс басқа аймақтардан ерекшеленбейді. Сонымен қатар, ЖӨӨ көрсеткіштері бойынша 1990-шы жылдардың соңында Атырау облысы елде көшбасшы болды, ал Маңғыстау облысы тек оны, Алма-Ата мен Павлодар облысын ғана өткізіп жіберді.

Қазіргі уақытта өндірілетін ресурстар Атырау МӨЗ және Новоузен ГӨЗ (ілеспе газдарды кәдеге жарату) орындарында ішінара қайта өңделеді. Шамамен 12 миллион тонна мұнай Ресейге және ол арқылы басқа тұтынушыларға тасымалданады.

Қазақстан мен ТМД үшін Кемпірсай хромит кен орны маңызды мәнге ие. Оның негізінде Ақтөбе қаласында ғана емес, Ақсу қаласында да феррокорытпа өндірісі қалыптасты. Ермак) Солтүстік экономикалық ауданда орналасқан. Батыс аймақта никель-кобальт кендерінің бірнеше кен орындары жұмыс істейді, олардың құрамында асыл металдар бар. Бұрын байытылған кендердің едәуір бөлігін Орал кәсіпорындары тұтынған.

Әлемдік маңызы бар бірегей кәсіпорын — Ақтау қаласындағы атом-энергетика комбинатын ерекше атап өту қажет. Мұнда әлемде алғаш рет 1972 жылы жылдам нейтронды

реактор өнеркәсіптік мақсатта қолданыла бастады. Мұндай реакторлар ядролық отынның кеңейтілген молықтырылуын жүзеге асыруға, уран-233 ядролық отынын өндіруге, әртүрлі изотоптық өнім өндіруге мүмкіндік береді. Ақтау қаласының өмірі үшін АЭС және теңіз суын тұщыландыру жөніндегі өнеркәсіптік қондырғы аса маңызды мәнге ие.

Орталық Қазақстан шаруашылығының негізгі салалары-қара және түсті металлургия, машина жасау, мал шаруашылығы. Жезқазған облысы Қарағанды облысымен қосылғаннан кейін бұл экономикалық аудан тек бір облыстан тұрады. Өнеркәсіптік әлеуеті бойынша ол елде бірінші орын алады. Орталық аймақ өнеркәсіптік өндірістің ауыл шаруашылығына қарағанда едәуір басым болуымен сипатталады. Ол елде 100% тазартылған мыс, 100% шойын және дайын болат прокаты, 100% марганец кені, 90% - дан астам болат, шамамен 40% көмір мен цемент береді. Мыс өнеркәсібі кәсіпорындары елге қажетті күкірт қышқылы көлемінің 30% - ын қамтамасыз етеді. Қара және түсті металлургияның үстемдігі бар бірнеше ірі өнеркәсіптік түйіндер ерекшеленеді.

Қарағанды өнеркәсіп торабы. Қара металдар өндірісінің ірі кешені Қарағанды — Теміртау серіктес қаласында орналасқан. Мұнда металлургия комбинаты, қайта өңдеу зауыты жұмыс істейді. Бұл кәсіпорындардың пайда болуы кокстелетін көмір басым Қазақстандағы ең ірі тас көмір бассейнімен байланысты. Агломерацияның өзі Дамыған машина жасаумен сипатталады. Коксохимия негізінде синтетикалық каучук және кальций карбидінің (Теміртау қ.), резеңке-техникалық бұйымдардың (Саран қ.) өндірісі қалыптасты. Ақтау қаласында ірі цемент зауыты орналасқан. Көмірде ірі электр станциялары жұмыс істейді. Қала құрылысы салалары дамыған.

Бұрынғы Жезқазған облысының аумағына тау-кен өндіру салаларының едәуір басым болуы тән. Аумақтың дамуына серпін 1930 жылдардың аяғында игеріліп, пайдалануға берілді. мыс, темір және марганец кендерінің кен орындары. Атасу темір кен орындарының тобы ашық түрде өңделеді; өндірілген кенді байыту қажет емес, өйткені оның құрамында 50% - дан астам темір бар. Мыс кендері көп компонентті, олардан қорғасын, мырыш, молибден, күміс алынады. Қазір

бірнеше ГОК жұмыс істейді. Екі қала ерекшеленеді-ірі мыс комбинаттары бар Жезқазған және Балқаш. Жезқазғанда гидрометаллургиялық және құю-механикалық зауыттары бар. Жеңіл және тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары ұсынылған.

Оңтүстік Қазақстанда түсті металлургия, аспап жасау, жеңіл және тамақ өнеркәсібі, балық және орман шаруашылығы дамыған. Өнеркәсіптің орналасуы пайдалы қазбалардың кен орындарына, ірі қалаларға және су ресурстарына байланысты. Тау-кен өнеркәсібінің жоғары шоғырлануы экологиялық жағдайдың нашарлауына себепші болды, бұл әсіресе Шығыс, Орталық және Оңтүстік Қазақстан қалаларына тән. Оңтүстік Экономикалық аудан құрамында төрт облыс бар — Алматы, Жамбыл, Қызылорда, Оңтүстік Қазақстан. Бұл экономикалық жағынан ең ірі аудандардың бірі. Жалпы ұлттық өнімдегі үлесі бойынша (24%) ол солтүстіктен кейін екінші орында тұр, бірақ өнеркәсіптік әлеуеті бойынша ол Солтүстік пен орталықтан да жетекші позициядан төмен.

Оңтүстік Экономикалық аудан ауыр машина жасаудың (Алматы, Кентау, Шымкент) Елеулі әлеуетіне ие, мұнда ауыл шаруашылығы техникасын, оның ішінде мелиоративтік техниканы дайындауды және жөндеуді жүзеге асыратын кәсіпорындар бар. Қазіргі уақытта Алматыда құрылыс-жол, авиация және теміржол техникасына жөндеу жұмыстары жүргізілуде, станок жасау саласының кәсіпорындары бар. Талдықорған аккумуляторлар шығару бойынша бөлінеді, Кентауда (Оңтүстік Қазақстан обл.) трансформаторлар өндіріледі.

1937 жылы ашылған КСРО-дағы ең ірі Қаратау фосфорит кен орнын игерумен аудан дамуда айтарлықтай секіріс алды, фосфорит қабатының қуаттылығы мұнда 10 м жетеді. шикізатты өңдеу үшін Қаратау (өндіру және қайта өңдеу), Тараз, Шымкент (тыңайтқыштар, сары фосфор, фосфор қышқылы, феррофосфор шығару) қалаларында қосалқы бағыт ретінде кәсіпорындар құрылды. күкірт қышқылын өндіру. Оңтүстік Қазақстан облысында химия-фармацевтика өнеркәсібі кәсіпорындары (Шымкент, Түркістан) бар.

Аумақты дамытудың әлеуетті мүмкіндіктері полиметалл кендерін өндірумен және қайта өңдеумен байланысты (Алматы

облысындағы Текелі кен орындары тобы, Оңтүстік Қазақстан облысындағы Байжан-сай кен орны, Қызылорда облысындағы Шалқия кен орны). Кентау қаласындағы Текелі қорғасын-мырыш комбинаты мен "Ачполиметатл" комбинатында қорғасын мен мырыш концентраттары өндіріледі. Шымкент қорғасын зауытының үлесіне Қазақстандағы қорғасын балқытудың шамамен 45% - ы тиесілі. Жанама өнім-күкірт қышқылы. Кешенді кендерде күміс, сурьма және басқа түсті металдарды алу үшін пайдалы мөлшер бар.

2.1. Қазақстан энергетикасының қазіргі жағдайы.

Жалпы, республикада өндірілетін электр энергиясының шамамен 80%-ы Солтүстік Қазақстанның (Шығыс Қазақстан облысын қоса алғанда алты облыс) энергия жүйелеріне тиесілі.

Сонымен бір мезгілде Солтүстік аймақ республиканың үш аймағының ішіндегі ең ірі тұтынушы болып табылады-оған Қазақстандағы электр энергиясын тұтынудың шамамен 71% - ы тиесілі. Бұл аймақ электр энергиясына деген қажеттіліктерін қанағаттандыратын және оның бір бөлігін қалған екеуіне экспорттайтын жалғыз аймақ.

Батыс аймағының энергетикасы (төрт облыс) негізінен жылу электр станцияларында мұнай кен орындары мен табиғи газдың ілеспе газдарын пайдалануға бағытталған, аймақты тұтыну шамамен 12% - ды құрайды.

Төрт облыстың шамамен 18% - ын тұтынатын оңтүстік аймақ электр энергиясының тапшылығын бастан кешуде. Осы аймақтың жылу станциялары тасымалданатын отынмен және импорттық газбен жұмыс істейді. Электр энергиясының тапшылығы республиканың солтүстігінен мың және одан да көп километрге жеткізіліммен жабылады, энергияның бір бөлігі көрші елдерден импортталады.

Осылайша, Қазақстанның оңтүстік аймағында және батыс аймағының солтүстік бөлігінде электр энергиясына сұраныс пен өндіріс арасында айтарлықтай теңгерімсіздік байқалады, екі аймақ та ірі импорттаушылар болып табылады. Сондықтан, электр энергетикалық тәуелсіздікке қол жеткізу үшін Қазақстанға Батыс және Оңтүстік Қазақстанда қосымша

энергия көздерін салу және Солтүстік Қазақстан ГРЭС-нен тапшы облыстарға барынша көп энергия мен қуат беру мақсатында Солтүстік-Оңтүстік электр беру желісін салу қажет. Алайда, өндірістің жоспарланған өсу қарқыны-жыл сайын кемінде 10% және серпінді энергияны қажет ететін технологияларға бағдарлану энергияға деген неғұрлым жоғары сұранысты тудырады, оның шығыстары "Солтүстік-Оңтүстік" параллель ЭБЖ салу есебінен де жабылмайды. Сондықтан күтілетін тапшылықты ескере отырып, баламалы энергия көздерін дамыту талап етілетін болады.

Қазіргі уақытта Қазақстанның электр энергетикасына тән белгі органикалық отынды басым пайдалану болып табылады, сондықтан жақын перспективаға электр энергиясын өндіру негізінен көмір, мазут және газбен жұмыс істейтін қуатты жылу станцияларында жүргізілетін болады. Ерте ме, кеш пе, осы табиғи отынның қорлары таусылады, әсіресе өндірістің өсіп келе жатқан көлемін ескерсек. Бұл жағдайда баламалы энергетика, егер электр энергиясын алудың қолданыстағы тәсілін ауыстырмаса, онда, қалай болғанда да, отынның табиғи қорларын пайдалану мерзімін ұзартады.

Қазақстан Республикасында электр энергиясын алу үшін жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) пайдалануға келетін болсақ, географиялық орналасуына байланысты желдің және күн энергиясының үлкен әлеуеті, сондай-ақ Қазақстанның оңтүстігінде Жетісу және Іле Алатауының сілемдері бойынша гидроэнергетикалық әлеует бар.

ҚР аумағындағы желдің энергетикалық әлеуеті 1,8 трлн. мысалы, Оңтүстік Қазақстан бойынша әлеуетті ресурстар: Алматы - 3100 млрд. кВтсағ-жыл, Жамбыл - 1800 млрд. кВтсағ-жыл, Оңтүстік Қазақстан-1100 млрд. кВтсағ - жыл, Қызылорда-2700 млрд. кВтсағ-жыл, бұл орташа алғанда 68-70 млрд. кВт-сағ жылдық электр энергиясын өндіруден едәуір асады. электр энергетикасын дамытудың 2030 жылға дейінгі мемлекеттік бағдарламасында қуаты 500 МВт бірқатар ЖЭС салу көзделеді. Бұл жылына екі миллиард кВт/сағат электр энергиясын алуға, отынды пайдалануды 600-800 мың т. қысқартуға, парниктік газдар шығарындыларын (ПГ) 2 миллион тоннаға азайтуға мүмкіндік береді.

Қазақстан аумағындағы жел жылдамдығының шамасы бойынша желдің орташа жылдық жылдамдығының 3 негізгі өңірін бөліп көрсетуге болады: Солтүстік 4,5-5,5 м/с жылдамдықпен, Батыс (Каспий маңы) 5,5-7 м/с жылдамдықпен және оңтүстік-шығыс 5,5-6 м/с жылдамдықпен.

Қазақстан бойынша желдің ең жоғары жылдамдығы Жалаңашкөл ауданында байқалады, онда желдің орташа жылдық жылдамдығы 8,0 м/с, ал желдің жылдамдығы 8,0 м/с асатын күндер саны 253 күнді құрайды. Әсіресе, Жоңғар қақпасы мен Шелек дәлізі орналасқан жерде жел энергиясы көздерін ірі игеру үшін жақсы мүмкіндіктер бар. Жоңғар қақпасы (Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығыс бөлігі) - ені тар жерде 10-нан 12 км-ге дейін және ұзындығы 80 км-ге дейін болатын тауаралық өткел.

Жаңартылатын энергия көздеріне көшу де қажет, өйткені олардың негізінде жоғары ғылыми әлеует болған кезде жоғары технологиялық салалар дамиды. Мысалы, Павлодарда қуаты 5 МВт-қа дейінгі шағын ЖЭУ шығару басталды.

Қазақстанның қалыпты ендіктердегі жағдайы (40-55° С. Е.), сондай-ақ аспанды жалпы және әсіресе төменгі бұлттылықпен жабудың орташа шамасы оның аумағына күн радиациясы ағынының жоғары мәндерін (2,7 млн. км² астам) айқындайды.

Күн сәулесінің нақты ұзақтығы астрономиялық факторлардан басқа, бұлттылық режимімен анықталады, бұл белгілі бір дәрежеде айналым процестерінің дамуын көрсетеді.

Орта Азия мен Қазақстанның күн қызған үлкен шөлдері конвективті ауа ағындарының пайда болуына жағдай жасайды, соның салдарынан су буларының конденсация деңгейі республиканың оңтүстігінде әлдеқайда жоғары көтеріледі, бұл жұқа цирроз бұлттарының пайда болуына әкеледі.

Осылайша, жаз айларында (маусым – тамыз) Қазақстанның шөлді аудандары мен оңтүстігі тәуліктің барлық жарық уақытында тікелей күн радиациясын алады, бұл мүмкін болатын ең жоғары мәннің 83-96% – ын құрайды. 1-кестеден көріп отырғанымыздай, күн сәулесінің орташа жылдық саны солтүстікте және Іле Алатауының тау бөктерінде салыстырмалы түрде аз (шамамен 2000 сағат), онда таулар айтарлықтай әсер

етеді, Қазақстанның оңтүстігіне қарай үлкен мәндерге жетеді: Қызылорда – 2936, Шымкент – 2892 сағат, бұл оңтүстік өңірдің электр энергиясының тапшылығын жабуға жеткілікті.

2.1.1. Жылу электр станциялары (ЖЭС, КЭС, ЖЭО)

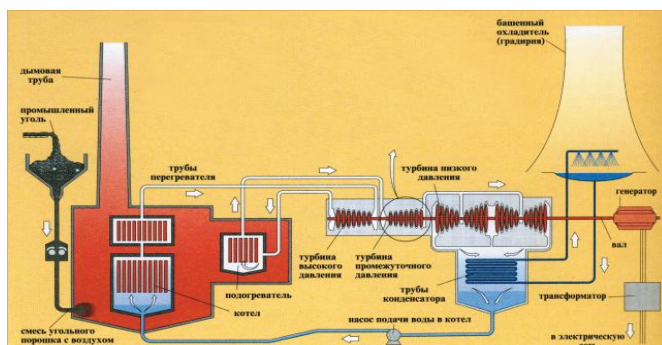
Жылу электр станциясы-бұл отын энергиясын электр энергиясына және (жалпы жағдайда) жылу энергиясына айналдыратын жабдықтар мен құрылғылар кешені. Өндірілетін және жіберілетін энергия түрі бойынша жылу электр станциялары екі негізгі түрге бөлінеді: тек электр энергиясын өндіруге арналған конденсациялық (КЭС) және жылыту немесе жылу электр орталықтары (ЖЭО). Органикалық отынмен жұмыс істейтін конденсациялық электр станциялары оны өндіру орындарының жанында салынады, ал жылу электр орталықтары жылу тұтынушыларына – өнеркәсіптік кәсіпорындар мен тұрғын үй массивтеріне жақын орналасады. ЖЭО сонымен қатар органикалық отынмен жұмыс істейді, бірақ КЭС-тен айырмашылығы, олар өндірістік және жылыту мақсаттары үшін ыстық су мен бу түрінде электр және жылу энергиясын өндіреді. Бұл электр станцияларының негізгі отын түрлеріне: қатты-тас көмір, антрацит, жартылайантрацит, қоңыр көмір, шымтезек, тақтатас; сұйық – мазут және газ тәрізді – табиғи, кокстық, домна және т.б. газ жатады.

Белгіленген қуатты пайдалану сағаттарының санымен сипатталатын энергетикалық жүктемелер графиктерін жабу бойынша бір жыл ішінде ЖЭС жұмысының ұзақтығына қарай $\tau_{\text{орн}} > 6000$ сағ/жыл); жартылай шынды ($\tau_{\text{орн}} = 2000 - 5000$ сағ/жыл); шынды ($\tau_{\text{орн}} < 2000$ сағ/жыл) Электр станциялары: базалық ($\tau_{\text{орн}} > 6000$ сағ / жыл) деп сыныпталуы қабылданған.

Базалық деп, жылдың көп бөлігі үшін мүмкін болатын тұрақты жүктемесі бар электр станциялары аталады. Өлемдік энергетикада базалық ретінде АЭС, жоғары экономикалық КЭС, сондай-ақ жылу кестесі бойынша жұмыс істеу кезінде ЖЭО пайдаланылады. Ең жоғары жүктемелер маневрлігі мен ұтқырлығы, яғни жылдам іске қосылуы мен тоқтауы бар ГЭС, ГАЭС, ГТҚ қамтиды. Ең жоғары электр станциялары электр жүктемесінің тәуліктік кестесінің ең жоғары бөлігін жабу талап

етілетін сағаттарға қосылады. Жартылай электр станциялары жалпы электр жүктемесі азайған кезде не төмендетілген қуатқа ауыстырылады, не резервке шығарылады.

Электр станцияларында электр энергиясын әртүрлі табиғи ресурстарда (көмір, газ, мұнай, мазут, уран және т.б.) жасырын энергияны пайдалану есебінен энергияны түрлендіру технологиясын іске асыра отырып, жеткілікті қарапайым қағидат бойынша өндіреді. ЖЭС жалпы схемасы (сур. 6) энергияның бір түрін басқасына осындай түрлендірудің және жылу электр станциясының циклінде жұмыс денесін (су, бу) пайдаланудың реттілігін көрсетеді. Отын (бұл жағдайда көмір) қазандықта жанып, суды қыздырады және оны буға айналдырады. Бу будың жылу энергиясын механикалық энергияға айналдыратын турбиналарға және электр энергиясын өндіретін генераторларды іске қосады.



б-сурет.. Көмірдегі жылу электр станциясының жалпы схемасы

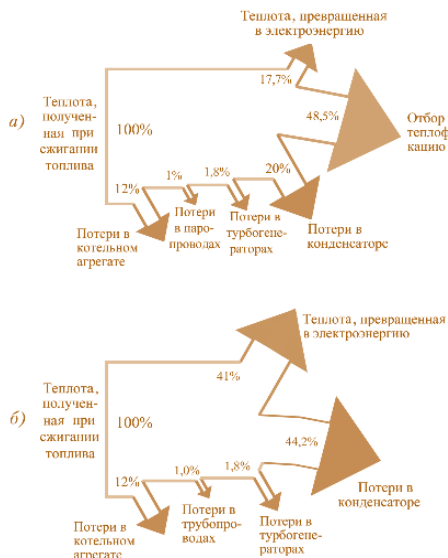
Қазіргі заманғы жылу электр станциясы - бұл әртүрлі жабдықтардың көп мөлшерін қамтитын күрделі кәсіпорын. Электр станциясы жабдықтарының құрамы тандалған жылу схемасына, пайдаланылатын отын түріне және сумен жабдықтау жүйесінің түріне байланысты.

Барлық бу турбиналық қондырғыларда электр станциясының жылу және жалпы тиімділігін едәуір арттыратын

қоректік суды қалпына келтіретін жылыту қолданылады, өйткені регенеративті жылыту схемаларында турбинадан регенеративті жылытқыштарға шығарылатын бу ағындары суық көзде (конденсаторда) шығынсыз жұмыс істейді. Сонымен қатар, турбогенератордың бірдей электр қуаты үшін конденсатордағы бу шығыны азаяды және нәтижесінде к.п. д. қондырғылар өседі.

Қолданылатын бу қазандығының түрі электр станциясында қолданылатын отын түріне байланысты. Ең көп таралған отындар үшін (қазбалы көмір, газ, мазут, фрезторф) отынның қандай да бір түріне қатысты әзірленген П-, Т-тәрізді және мұнаралы тұтастырғышы және жағу камерасы бар қазандар қолданылады. Тез балқитын күлі бар отындар үшін сұйық кожды кетіретін қазандар пайдаланылады. Бұл жағдайда пештегі күлді жоғары (90% дейін) алуға қол жеткізіледі және қыздыру беттерінің абразивті тозуы азаяды. Осындай себептерге байланысты төрт жақты орналасуы бар бу қазандықтары тақтатастар мен көмір байыту қалдықтары сияқты жоғары күлді отындарға қолданылады. Жылу электр станциялары, әдетте, барабан немесе тікелей ағынды конструкциялардың қазандықтарын пайдаланады.

ЖЭС жұмысының тиімділігі әртүрлі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен сипатталады, олардың кейбіреулері жылу процестерінің жетілуін бағалайды (к.п. д., жылу мен отын шығыны), ал басқалары ЖЭС жұмыс істейтін жағдайларды сипаттайды. Мысалы, 7 суретте (а, б) ЖЭО мен КЭС-тің шамамен алынған жылу баланстары келтірілген.



7-сурет. Жылу балансы: а) - ЖЭО жылу электр орталығы;
 б) - КЭС конденсациялық электр станциясы

Суреттерден көрініп тұрғандай, электр және жылу энергиясының аралас өндірісі турбиналық конденсаторлардағы жылу шығынын азайту арқылы электр станцияларының жылу тиімділігінің едәуір артуын қамтамасыз етеді.

ЖЭС жұмысының ең маңызды және толық көрсеткіштері электр энергиясы мен жылудың өзіндік құны болып табылады.

Сарапшылардың бағалауы бойынша бүкіл әлемдегі ЖЭС атмосфераға жыл сайын 200-250 млн.тоннаға жуық күл, 60 млн. тоннадан астам күкіртті ангидрид, азот оксидтері мен көмірқышқыл газының көп мөлшерін (парниктік эффект тудыратын және ұзақ мерзімді жаһандық климаттық өзгерістерге алып келетін) шығарып, оттегінің көп мөлшерін сіңіреді. Сонымен қатар, қазіргі уақытта көмірмен жұмыс істейтін жылу электр станцияларының айналасындағы артық радиациялық фон әлемде бірдей қуатты АЭС-қа қарағанда орташа алғанда 100 есе жоғары екендігі анықталды (микроекоспа ретінде көмір әрдайым

дерлік уран, торий және көміртектің радиоактивті изотопын камтиды). Соған қарамастан, ЖЭС-ті салу, жабдықтау және пайдаланудың жақсы дамыған технологиялары, сондай-ақ оларды салу құнының төмендігі ЖЭС-тің әлемдік электр энергиясын өндірудің негізгі бөлігін құрайтындығына әкеледі. Осы себепті ЖЭС технологияларын жетілдіруге және олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға көп көңіл бөлінеді.

2.1.2 Гидроэнергетика(ГЭС, ГАЭС)

Гидроэнергетиканы дамытудың қазіргі кезеңі әлемнің көптеген елдерінде кешенді мақсаттағы су қоймалары бар ірі ГЭС-тердің кеңінен салынуымен, гидроэнергетика мен су ресурстарын пайдаланудың едәуір артуымен сипатталады, бұл тез дамып келе жатқан қалалардың, өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының электр энергиясы мен суға деген шұғыл өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыру, сондай-ақ су тасқынынан қорғау қажеттілігімен байланысты. Сонымен қатар, ірі базистік ЖЭС және АЭС өндіретін электр энергиясының үлесін арттыру жағдайында гидроэлектр станциялары маневрлік қуат ретінде оңтайлы қосымша болып табылады. Әлемде электр энергиясын өндіру 1950 жылдан бастап 2000 жылға дейін 14100 млрд.кВт•сағ-қа жетіп, 14 есе ұлғайды, оның ішінде гидроэнергетикалық ресурстарды пайдалану 2650 млрд. кВт•сағ-қа жетіп, 8 есе ұлғайды, бұл жалпы электр энергиясын өндірудің шамамен 19% - ын құрайды. Осы кезеңде әлемде су ресурстарын жалпы тұтыну 5 еседен астам артып, 6000 км³-ке жетті.

Су электр станциясы (ГЭС) - су ағынының энергиясын энергия көзі ретінде пайдаланатын электр станциясы. Гидроэлектростанциялар әдетте өзендерде салынып, бөгеттер мен су қоймаларын салады.

ГЭС-те электр энергиясын тиімді өндіру үшін 2 негізгі фактор қажет: сумен жыл бойы кепілді қамтамасыз етілуі және өзеннің үлкен еңістерінің болуы.

ГЭС жұмысының принципі. Гидротехникалық құрылыстар тізбегі электр энергиясын өндіретін генераторларды іске қосатын гидротурбинаның қалақтарына түсетін судың қажетті қысымын қамтамасыз етеді. Судың қажетті қысымы

бөгеттің құрылысы арқылы қалыптасады, бұл өзеннің белгілі бір жерде шоғырлануына немесе судың табиғи ағымына (туынды) немесе бөгетті де, туынды да бірлесіп пайдалануға әкеледі.



8-сурет. ГЭС кимасын

ГЭС ғимаратында барлық энергетикалық жабдықтар орналасқан. Машина залында Су тогының энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіретін гидроагрегаттар және қосымша жабдықтар: ГЭС жұмысын басқару және бақылау құрылғылары, трансформаторлық станция, тарату құрылғылары және тағы басқалар орналасқан.

ГЭС өндірілетін қуатқа байланысты бөлінеді:

- қуатты-25 МВт және одан жоғары қуат өндіреді;
- орташа-25 МВт дейін;
- шағын су электр станциялары-5 МВт дейін.

ГЭС қуаты судың қысымы мен жұмсалыуына, сондай-ақ пайдаланылатын турбиналар мен генераторлардың ПӘК-іне байланысты. ГЭС-тің ерекшелігі табиғи факторларға байланысты қуаттың циклділігі болып табылады. Гидроэлектростанцияның жылдық, айлық, апталық немесе тәуліктік циклдерін ажыратыңыз.

Гидроэлектростанциялар су қысымын максималды пайдалануға байланысты бөлінеді:

- жоғары қысымды-60 м астам;
- орташа қысымды-25 м бастап;
- төмен қысымды - 3-тен 25 м-ге дейін.

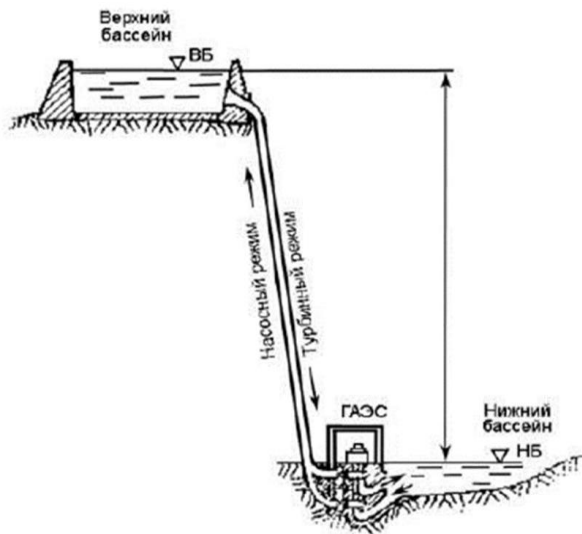
ГЭС-те пайдаланылатын турбиналардың жұмыс істеу принципі біртұтас. Қысыммен (су қысымы) су турбинаның пышақтарына түседі, олар айнала бастайды. Механикалық энергия электр энергиясын өндіретін гидрогенераторға беріледі. Турбиналар кейбір техникалық сипаттамалармен, сондай - ақ камералармен-болат немесе темірбетонмен ерекшеленеді және әртүрлі су қысымына арналған.

Қазіргі заманғы энергия жүйелерінде гидроэлектростанциялардың (ГЭС) бір түрі болып табылатын гидроаккумуляциялық электр станциялары (ГАЭС) ерекше рөл атқарады. Гидроаккумуляциялық электр станциясы (ГАЭС) — электр жүктемесі графигінің тәуліктік әртектілігін теңестіру үшін пайдаланылатын су электр станциясы.

Аккумуляторлық станцияның жұмыс принципі оның екі режимдегі жұмысына негізделген: сорғы және турбина.

Сорғы режимінде ГАЭС төменгі су қоймасынан (бассейнінен) су гидроагрегаттардың көмегімен бірнеше ондаған немесе жүздеген метр биіктікке жоғары орналасқан жоғарғы бассейнге айдалады (сур. 9). Сорғы режимінде жұмыс істеу кезінде (әдетте түнгі уақытта, электр жүйесіндегі жүктеме төмендеген кезде) ГАЭС басқа электр станциялары шығаратын электр энергиясын тұтынады.

Энергия жүйесінде генерациялайтын қуаттың тапшылығы пайда болған сағаттарда, негізінен таңғы және кешкі сағаттарда, ГАЭС гидроагрегаттары жоғарғы бассейнен электр генераторына қосылған гидротурбинаны айналдыруға су ағынының энергиясын пайдалана отырып, турбиналық режимде жұмыс істей бастайды. Сондықтан, ГАЭС-те турбиналар да, сорғылар да жұмыс істей алатын қайтымды гидроагрегаттарды пайдалану ыңғайлы



9-сурет. Аккумуляторлық электр станциясының жалпы схемасы.

Электр жүйелерінің ГЭС және ГАЭС жұмыс режиміне қойылатын негізгі талаптары. Энергия жүйесінің жұмыс режимін айқындайтын негізгі сипаттама энергия жүйесінің тәуліктік жүктеме кестесі, оның ішінде энергия жүйесінің ең жоғары тәуліктік жүктемесімен сипатталатын ең жоғары жұмыс күнінің кестесі, орташа жұмыс күнінің кестесі және ең төменгі жүктемемен сипатталатын ең төменгі (әдетте жексенбі) күн кестесі болып табылады. Энергия жүйесі жүктемесінің тәуліктік кестесінің нысаны электр энергиясын тұтынушылар жұмысының сипаты мен ұзақтығымен айқындалады.

Әр түрлі елдерде тәуліктік кестедегі ең төменгі (базистік) жүктеменің максималдыға (шыңға) қатынасы орта есеппен 0,6-дан 0,8-ге дейін өзгереді.

Біріктірілген энергия жүйелерінде жүктеме кестесі әдетте тығыз болады және жүктеме максимумының салыстырмалы түрде төмендеуіне қол жеткізіледі, әсіресе егер энергия жүйелері әртүрлі уақыт белдеулерінде болса.

Климаттық және әлеуметтік-экономикалық жағдайларға байланысты энергия жүйелерінің жылдық жүктеме кестелері сипатталады:

- Батыс Еуропа, Ресей, Украина елдеріне тән жаз айларында жүктеменің азаюымен (негізінен коммуналдық-тұрмыстық жүктеменің төмендеуіне байланысты);

- ыстық климаты бар елдерде жаз айларында жүктеменің артуымен (тұрмыстық жүктеменің өсуіне, суаруға және т.б. байланысты). Мысалы, АҚШ-та жаз айларында жүктемелер қыс мезгілінен 8-10% - ға асады, бұл ауа баптау қондырғыларының, желдету жүйелерінің және суарудың жұмысына байланысты.

2-кесте - Әр түрлі электр станцияларының маневрлік қасиеттерінің сипаттамасы.

Электр станциясының түрі	Орнатылған қуаттың реттеу диапазоны, %	Толық жүктеме уақыты, мин	
		суық күйден	ыстық күйден
Блоктары бар бу турбиналары 200-300 МВт. .	30-50	120-180	20-40
.....	60-85	90-180	20-50
Агрегаты бар бу турбиналық-блоктық емес үлгідегі.....	70		
Атомдық.....	100	390-660	60
Газтурбиналық.....	80-100	15-30	0,5
Гидравликалық кәдімгі типті.....	200-220	1-2	0,25-0,5
Гидроаккумуляторлық			0,25-0,5

Біріктірілген энергия жүйелеріндегі күнделікті жүктеме кестелерінің едәуір біркелкі еместігі жағдайында бұл жоғары маневрлік және үлкен реттеу диапазоны, жүктемелердің

өзгеруінің жоғары жылдамдығы, жүктемелердің минималды уақыты, агрегаттарды іске қосу және тоқтату маңызды міндеттерді орындайтын ГЭС және ГАЭС:

- жүктеме графигінің ең күрделі шыңы мен жартылай бөлігін қамтиды. Бұл ретте СЭС және ГАЭС жүктеме кестесінің ең жоғарғы бөлігін жабу кезінде орташа есеппен тәулігіне 2-5 сағат, ал графиктің жартылай тік бөлігі тәулігіне 5-15 сағат жұмыс істейді;

- сорғы режимінде жұмыс істеген кезде ГАЭС жүктеме кестесінің сәтсіз бөлігін толтырады, оның біркелкілігін төмендетеді және базистік ЖЭС пен АЭС қуатын арттыру есебінен энергия жүйесіндегі өндіруші қуаттар құрылымын оңтайландыруды қамтамасыз етеді;

- энергетикалық жүйенің апаттық және жүктеме резервтерінің функцияларын орындайды;

- реактивті қуат көзі ретінде қолданылады.

Тұтастай алғанда, ГЭС және ГАЭС энергия жүйелері жұмысының тиімділігі мен сенімділігін арттыруды қамтамасыз етеді.

2.1.3. Атом энергетикасы, атом электр станциялары (АЭС).

Әлемдік энергетикалық нарықтар төмен көміртекті энергетикаға белсенді көшуде. Атом электр станциялары (АЭС) маңызды бола түсуде. Қазірдің өзінде әлемдік электр энергиясының шамамен 10% - ын 442 ядролық энергетикалық реакторлар өндіреді. Құрылыс кезеңінде тағы 50-ге жуық реактор бар, бұл қолданыстағы қуаттың шамамен 15% - на тең. Реакторлардың саны жылдан жылға артып келеді.

2020 жылы ядролық энергетикалық реакторлар шығарындылары төмен 2553,2 ТВт•сағ электр энергиясын өндірді, оның берілуін сұранысқа байланысты реттеуге болады. Осылайша, көміртек ізі жоқ энергияның әрбір үшінші киловаты атом электр станциясында өндіріледі.

Таяуда Глазгода өткен COP26 саммитінде Еуроодақтың 10 елі атом энергетикасын Еуропалық Комиссия әзірлеген қоршаған ортаға зиянды азайтуға ықпал ететін салалар тізіміне

қосуды ұсынды. Бастамашылардың қатарында Франция, Финляндия, Польша бар. Бұл елдер атом электр станцияларына салынған инвестицияларды "жасыл таксономия" деп аталатын "жасыл"қаржыландыру ережелеріне сәйкес деп санауды ұсынады.

Егер ластаушы заттар шығарындыларының көлемін белгіленген қуатты 1000 МВт — қа салыстыратын болсақ, газ ЖЭС-індегі жылдық жиынтық шығарындылар (күкіртті газ, азот оксиді, көміртегі оксиді және күл шаңы) 13 000 тоннаны, көмір ЖЭС-інде-165 000 тоннаны құрайды. АЭС-те мұндай шығарындылар іс жүзінде жоқ. Белгіленген қуаттылықтағы 1000 МВт көмірқышқыл газының шығарындылары газ ЖЭС — те жылына 3 800 000 тоннаны, көмірде жылына 7 000 000 тоннаны құрайды. АЭС-те мұндай шығарындылар да іс жүзінде жоқ.

Атом энергетикасын дамыған елдер белсенді пайдаланады. Жұмыс істеп тұрған атом реакторларының ең көп саны АҚШ — та (94), Францияда (56), Қытайда (50), Ресейде (38), Жапонияда (34), Оңтүстік Кореяда (24) және т. б. бар. Украинада-51%, Бельгияда — 39%, Финляндияда — 34%, Швейцарияда — 33%, Швецияда — 30%, Оңтүстік Кореяда — 30%, АҚШ — та — 20%, Канадада-15%.

Алдағы онжылдықта іске асыру үшін әзірленіп жатқан атом станцияларының жобалары пайдалану тәжірибесіне негізделген қауіпсіздікті арттыру жөніндегі көптеген шараларды көздейді. Батыс реакторлары үшін стандартты қауіпсіздік техникасынан басқа, олардың ортақ белгілерінің бірі-бұл үлкен ақаулық болған жағдайда оператордың араласуын қажет етпейтін пассивті қауіпсіздік жүйелері. Жақсартулар жаңа конструкцияларға да, қолданыстағы зауыттарды жаңғыртуға да қатысты.

"Қазақстандық атом электр станциялары" ЖШС ("Самұрық-Қазына" АҚ еншілес кәсіпорны) деректері бойынша ядролық реакторлардың 5 түрі бар: қайнаған реакторлар, қысыммен жұмыс істейтін реакторлар, газбен салқындатылатын реакторлар, сумен салқындатылатын реакторлар және сұйық металл реакторлар. Сондай-ақ, атом реакторлары ұрпаққа жіктеледі. Ұрпақтар бойынша жіктеу (I, II, III, III+ және IV) ресми түрде бекітілмеген, әлі де жалпы қабылданған тарихи

калыптасқан шартты білдіреді. Реакторларды ұрпақтарға бөлу кезінде әдетте келесі факторлар ескеріледі:

- * өндірілетін энергияның өзіндік құны;

- * ядролық, радиациялық және физикалық ядролық қауіпсіздік;

- * жобаны стандарттау.

Қазақстанда бүгін атом электр станциясын құру мүмкіндігі талқылануда. Елімізде саланы дамыту үшін барлық объективті алғышарттар бар. Қазіргі уақытта әлемдегі жетекші реактор өндірушілердің келесі технологиялары зерттелуде:

- * ВВЭР-1200 реакторының жобасымен Росатом (Ресей Федерациясы) ;

- * Electricite de France Group / Mitsubishi Heavy Industries Ltd (Франция, Жапония) АТМЕА1 реакторының жобасымен;

- * Nuscale Power (АҚШ) қуаты аз nuscale модульдік реактор жобасымен;

- * GE Hitachi Nuclear Energy (АҚШ, Жапония) Қуаттылығы аз bwrх-300 модульдік реактор жобасымен;

- * HPR-1000 реактор жобасымен Қытай Ұлттық ядролық корпорациясы (Қытай) ;

- * APR-1400 реакторының жобасымен Korea Hydro and Nuclear Power (Оңтүстік Корея).

Ресейде шығарылған ВВЭР-1200 реакторы — әлемдегі алғашқы соңғы буын III+ (3+) реакторы. ВВЭР технологиясында жылу нейтрондарында реакторы бар қос тізбекті ядролық бу өндіретін корпустық қондырғы пайдаланылады, онда жылу тасымалдағыш және баяулатқыш қысымдағы қарапайым су болып табылады.

Жалпы, әлемдік тәжірибеде ядролық реактордың ең көп таралған түрі дәл қысыммен жұмыс істейтін су реакторы (PWR) болып табылады. Бүгінгі таңда әлемде осындай 302 реактор бар, бұл барлық жұмыс істеп тұрған реакторлардың 68% - ын құрайды. Қайнаған су-су реакторлары (BWR) танымал, олардың саны 63 және ауыр ядролық реакторлар (PHWR) — 48.

Бұл ретте қазіргі уақытта салынып жатқан реакторлардың 80% - ы PWR реакторларына тиесілі.

Маңызды сәт: Қазақстанда жарты ғасырдан астам зерттеу сипатындағы ядролық реакторлар жұмыс істейді. Олардың екеуі-Байкал — 1 және ИГР Курчатов қаласындағы Ұлттық ядролық орталықта орналасқан, ал үшіншісі — ВВР-К — Алматы маңындағы Алатау кентіндегі ядролық физика институтында табысты жұмыс істейді.

Сипаттамалардың бірегей үйлесіміне ие бола отырып, ИГР реакторы бүгінгі күні экстремалды жағдайларда реакторлық отынды сынауды жүргізу үшін неғұрлым талап етілетін және ядролық техника объектілерінің динамикалық сынақтарына байланысты міндеттерді шешу үшін әлемдегі ең үздік реакторлардың бірі болып қала береді.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ядролық орталығының (ҰЯО) мамандары Өтпелі және авариялық жұмыс режимдеріндегі отынның тәртібін зерделеу үшін эксперименттер жүргізеді. Мысалы, қазіргі уақытта ИГР реакторында жаңа буын энергетикалық реакторын әзірлейтін жапондық жобалаушылардың тұжырымдамалық шешімдері тексерілуде. Сондай-ақ атап өту керек: дәл осы ҰЯО қызметкерлері Фукусима станциясындағы апаттың себептері мен ерекшеліктерін талдау және зерттеу үшін Жапониядан әріптестерімен тартылды, бұл қазақстандық ядролық мамандардың беделі мен халықаралық танылуын көрсетеді.

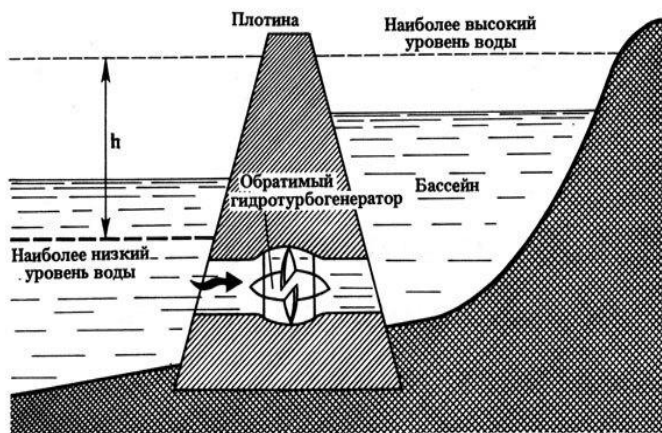
ВВР-К зерттеу реакторы-Қазақстан Республикасындағы жалғыз стационарлық көп мақсатты реактор. Оның жылу қуаты - 6 МВт. Реактор базасында іргелі ядролық-физикалық және материалтану зерттеулері мен реакторішілік сынақтар, медицина мен өнеркәсіпке арналған радиоизотоптар, гамма-көздер өндірісі, минералды тастарды сәулелендіру, кремнийді нейтрондық легирлеу, нейтрондық-активациялық талдау, нейтрондық радиография жүргізіледі.

Сонымен қатар, 1973 жылдан 1999 жылға дейін елде БН-350 реакторы жұмыс істеді — натрий жылу тасымалдағышы бар әлемдегі алғашқы тәжірибелік-өнеркәсіптік жылдам нейтронды реактор.

Осылайша, Қазақстанның атом энергетикасын дамыту үшін тәжірибесі, кадрлық әлеуеті және ғылыми базасы бар.

2.1.4 Толқындық электр станциялары.

Теңіз толқындарының энергиясы немесе кейде "ай энергиясы" адамзатқа ежелден бері белгілі. Табиғаттың бұл керемет құбылысына, атап айтқанда теңіз суларының ырғақты қозғалысына күн мен Айдың ауырлық күші ықпал етеді. Тәулігіне екі рет Күн мен Айдың тартылыс күші мәжбүрлейді теңіз суы болса туындауы жағаға, онда ауысатын бұрын. Бұл энергия алыс тарихи дәуірлерде әртүрлі механизмдерді, әсіресе диірмендерді қозғалысқа келтіру үшін қолданылған. Германияда толқындар толқыны энергиясын пайдаланып, өрістер суарылды, Канадада олар отын көрді. Англияда толқындық су көтергіш машина XIX ғасырда Лондонды сумен қамтамасыз ету үшін қызмет етті.



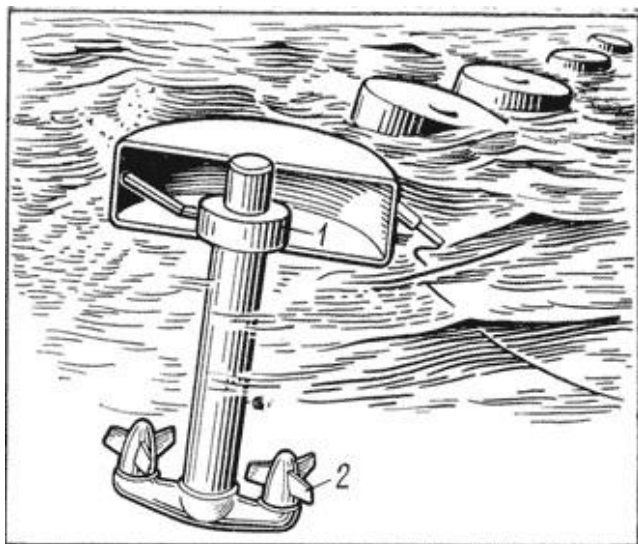
10-сурет. Толқын электр станциясының жұмыс принципі

Толқындық электр станциясының жұмыс принципі 10-суретте көрсетілген. Толқын кезінде толқын электр станциясының бассейні сумен толтырылады. Судың қозғалысы капсула агрегаттарының дөңгелектерін айналдырады, ал электр

станциясы ток шығарады. Төмен толқын кезінде бассейннен мұхитқа кетіп бара жатқан су қайтадан дөңгелектерді кері бағытта бұрады. Электр станциясы қайтадан электр тогын шығарады, өйткені жұмыс блогы дөңгелектің кез-келген жағына бұрылған кезде бірдей жақсы жұмыс жасайды. Толқын мен толқын арасындағы аралықта дөңгелектердің қозғалысы тоқтайды. Бұл жағдайдан шығудың жолы қандай? Үзілістердің алдын алу үшін энергетиктер толқындық электр станциясын басқа станциялармен байланыстырады. Бұл, мысалы, жылу немесе атом электр станциялары болуы мүмкін. Алынған энергетикалық сақина үзіліс кезінде сақинадағы көршілерге жүктемені ауыстыруға көмектеседі.

Шетелде үш ЖЭС жұмыс істейді: Францияда қуаты 240 МВт "Ранс" ЖЭС (1967 жылы салынған, 24 агрегат), Қытайда қуаты 3,2 МВт "Цзянсян" ЖЭС (алты агрегат 1980-1985 жылдар кезеңінде іске қосылған) және Канадада қуаты 19,6 МВт "Аннаполис" ЖЭС (1984 жылы салынған). 1 агрегат). Сонымен қатар, Қытайда ондаған микро және шағын ЖЭС салынды, олар суландыру, құрғату, тасымалдау және т. б. жобаларын жүзеге асыру кезінде кешендердің элементтері болып табылады.

Соңғы уақытта толқындық электр станцияларын құруға қатысты бірқатар ұсыныстар жасалды. Швецияда теңіздер мен ірі көлдердің толқындарының энергиясын пайдалануға мүмкіндік беретін өнертабысқа патент алынды. Өнертабысқа негізделген Идея қарапайым. Егер сіз пропеллерді тірекке бекітіп, оны суда төмен және жоғары қарай ырғақты түрде жылжитсаңыз, онда ол айналады. Егер сіз полюстің жоғарғы бөлігін қалқымаға бекітіп, қолдың қозғалысын тербелмелі толқынның қозғалысымен алмастырсаңыз, онда нәтиже бірдей болады (11-сурет).



11-сурет. Толқындық электр станциясы

Қалқыманың рөлін ішіндегі электр генераторы бар үлкен өзгермелі қате орындайды. 1 генераторы 2 пропеллерінің айналуына байланысты жұмыс істейтін сорғымен басқарылатын сумен басқарылады. Тәжірибелік үлгіні сынау (сурет. 4.3) мұндай қондырғы тек теңіз жағалауында ғана емес, су үнемі толқып тұратын жерде ғана емес, тіпті үлкен көлдерде де жұмыс істей алатындығын көрсетті. Өнертапқыштардың пікірінше, мұндай қондырғыларды батареяларға дәйекті түрде қосқан жөн, осылайша жеткілікті үлкен қуаттың сенімді және арзан электр көзі пайда болады. Әрине, жұмыс тәжірибесі бұл үміттерді белгілі бір дәрежеде растауы керек.

3.1. Жаңартылатын энергия көздері негізінде электр энергиясын алу тәсілдері.

Жаңартылатын энергия (жасыл энергия) — тұрақты көздерден алынатын энергия

Жаңартылатын немесе регенеративті энергия (жасыл энергия) - адам ұғымдары бойынша таусылмайтын көздерден

алынатын энергия. Жаңартылатын энергияны пайдаланудың негізгі қағидаты оны қоршаған ортада үнемі болып тұратын процестерден алу және техникалық қолдану үшін ұсыну болып табылады.

Жаңартылатын энергия табиғи ресурстардан алынады - күн сәулесі, жел, жаңбыр, толқындар және геотермалдық жылу, олар табиғи түрде толықтырылады.

Шамамен, әлемдік энергия тұтынудың шамамен 18% - ы жаңартылатын энергия көздерінен, 13% - ы ағаш жағу сияқты дәстүрлі биомассадан қанағаттандырылды.

Гидроэлектрэнергия әлемдік энергия тұтынудың 3% - ын және әлемдік электр энергиясын өндірудің 15% - ын қамтамасыз ете отырып, жаңартылатын энергияның кезекті ірі көзі болып табылады.

Жел энергиясын пайдалану 2010 жылы 196600 МВт қуаттылығымен бүкіл әлемде жылына шамамен 30% өседі және Еуропа мен АҚШ-та кеңінен қолданылады.

Фотоэлектрлік өнеркәсіпте жыл сайынғы өндіріс 2008 жылы 6900 МВт - қа жетті.

Жел мен күн энергиясымен салыстырғанда толқын энергиясы үлкен қуатқа ие. Бір бассейнде және толқындардың дұрыс жартылай тәуліктік циклінде ЖЭС электр энергиясын тәулігіне 2-1 сағат 4 рет үзілістермен 4-5 сағат бойы үздіксіз өндіре алады (мұндай ЖЭС 1-бассейндік 2-жақты әрекет деп аталады).

Күн энергиясы электромагниттік күн сәулесін электр немесе жылу энергиясына айналдырады

3.1.1 Геотермалдық электр станциялары. Күн электр станциялары.

Геотермалдық энергия - бұл жердің табиғи жылуынан алынған энергия. Бұл жылуға ұңғымалардың көмегімен қол жеткізуге болады. Ұңғымадағы геотермиялық градиент әр 36 метр сайын 10°C-қа артады. Бұл жылу бетіне бу немесе ыстық су түрінде жеткізіледі. Мұндай жылуды үйлер мен ғимараттарды жылыту үшін де, электр энергиясын өндіру үшін де пайдалануға

болады. Жылу аймақтары әлемнің көптеген бөліктерінде кездеседі.

Геотермалдық электр станциялары және геотермалдық ресурстар



12-сурет. Геотермалды электр станциясы

Жер қыртысының астында магма деп аталатын ыстық және балқытылған тас қабаты орналасқан. Онда жылу, ең алдымен, уран және калий сияқты табиғи радиоактивті элементтердің ыдырауына байланысты пайда болады. 10000 метр тереңдіктегі жылудың энергетикалық әлеуеті мұнай мен газдың барлық әлемдік қорларына қарағанда 50000 есе көп.

Жер асты температурасының ең жоғары аймақтары белсенді және жас жанартаулары бар аймақтарда орналасқан. Мұндай "ыстық нүктелер" тектоникалық плиталардың шекарасында немесе қабығы өте жұқа, магманың жылуын өткізетін жерлерде орналасқан. Көптеген ыстық нүктелер Тынық мұхиты сақинасының аймағында орналасқан, оны жанартаулардың көптігіне байланысты "от сақинасы" деп те атайды.

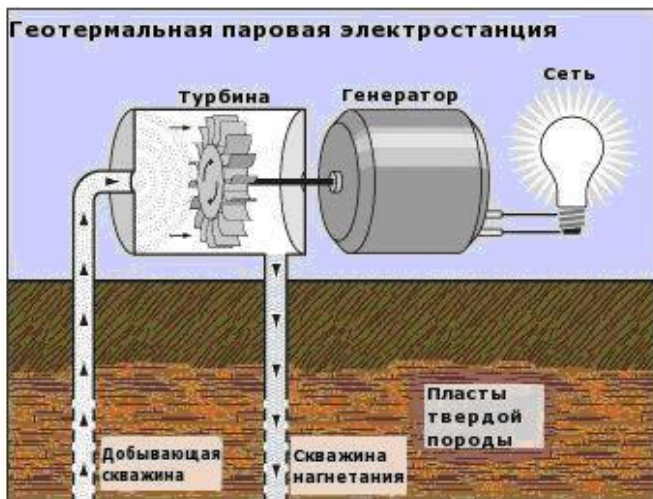
Құрғақ қыздырылған тау жынысы - құрғақ тау жынысындағы геотермалдық электр станцияларында энергияны пайдалану үшін жоғары қысымдағы су жынысқа құйылады. Осылайша, тау жыныстарындағы сынықтар кеңейіп, жер асты буы немесе ыстық су ыдысы жасалады.

Магма - жер қыртысының астында пайда болған балқытылған масса. Магманың температурасы 1200°C-ге дейін жетеді. Магманың аз мөлшері қол жетімді тереңдікте болғанына қарамастан, магмадан энергия алудың практикалық әдістері даму сатысында.

Ыстық, қысым астында, құрамында еріген метан бар жерасты сулары. Электр энергиясын өндіруде жылу да, газ да қолданылады.

Геотермалдық электр станцияларының жұмыс істеу принциптері.

Қазіргі уақытта гидротермальды ресурстарды қолдана отырып электр энергиясын өндірудің үш схемасы бар: құрғақ буды тікелей пайдалану, су буын жанама пайдалану және аралас өндіріс схемасы (екілік цикл). Түрлендіру түрі ортаның күйіне (бу немесе су) және оның температурасына байланысты. Бірінші болып құрғақ буда электр станциялары игерілді. Оларға электр энергиясын өндіру үшін ұңғымадан келетін бу тікелей турбина/генератор арқылы өтеді. Электр энергиясын өндірудің жанама түрі бар электр станциялары бүгінде ең көп таралған. Олар жер бетіндегі генератор қондырғыларына жоғары қысым кезінде сорылатын ыстық жер асты суларын (температурасы 182°C – ге дейін) пайдаланады. Аралас өндіріс схемасы бар геотермалдық электр станциялары геотермалдық электр станцияларының алдыңғы екі түрінен ерекшеленеді, өйткені бу мен су ешқашан турбинамен немесе генератормен тікелей байланысқа түспейді.



13-сурет. Бу гидротермалардағы геотермалдық электр станциялары.

Зауыттарда электр энергиясын өндіру үшін қатты қыздырылған гидротермалар колданылады (температура 182 °С-тан жоғары). Гидротермалдық ерітінді қысымды төмендету үшін буландырғышқа айдалады, осыған байланысты ерітіндінің бір бөлігі өте тез буланады. Алынған бу турбинаны іске қосады. Егер резервуарда сұйықтық қалса, одан да көп қуат алу үшін оны келесі буландырғышта буландыруға болады.

Электр энергиясын өндірудің екілік циклі бар геотермалдық электр станциялары.

Геотермалдық аудандардың көпшілігінде орташа температуралы су бар (200°С-ден төмен). Екілік өндіріс циклі бар электр станцияларында бұл су энергия үшін колданылады. Ыстық геотермалдық су және суға қарағанда төмен қайнау температурасы бар екінші, қосымша сұйықтық жылу алмастырғыш арқылы өтеді. Геотермалдық судың жылуы екінші сұйықтықты буландырады, оның буы турбиналарды басқарады. Бұл жабық жүйе болғандықтан, атмосфераға шығарындылар іс жүзінде жоқ. Қалыпты температурадағы сулар ең көп таралған геотермалдық ресурс болып табылады, сондықтан болашақ

геотермалдық электр станцияларының көпшілігі осы принцип бойынша жұмыс істейді.

3.1.1.1 Геотермалдық электр энергиясының болашағы.

Бу және ыстық су резервуарлары геотермалдық ресурстардың аз ғана бөлігі болып табылады. Жердегі магма мен құрғақ қатты жыныс оларды жоюдың тиісті технологиялары жасалғаннан кейін арзан, таза, таусылмайтын энергиямен камтамасыз етеді. Осы уақытқа дейін геотермалдық электр энергиясын ең көп өндірушілер екілік циклді электр станциялары болады.

Геотермалдық электр энергиясы АҚШ энергетикалық инфрақұрылымының негізгі элементіне айналуы үшін оны алу құнын төмендету әдістерін жасау қажет. АҚШ энергетика департаменті геотермалдық өнеркәсіп өкілдерімен киловатт-сағаттың құнын \$0,03-0,05 дейін төмендету бойынша жұмыс істейді. Болжам бойынша, алдағы онжылдықта қуаттылығы 15 000 МВт болатын жаңа геотермалдық электр станциялары пайда болады.

3.1.1.2 Күн электр станциялары.

Күн энергиясын екі негізгі жолмен электр энергиясына айналдыруға болады: термодинамикалық және фотоэлектрлік.

Термодинамикалық әдіспен күн энергиясын пайдалану арқылы электр энергиясын жылу электр қондырғыларындағы дәстүрлі тізбектерді қолдана отырып алуға болады, онда отынның жануынан жылу концентрацияланған күн сәулесінің ағынымен ауыстырылады. Күн жылу электр станциясындағы электр энергиясын өндірудің негізгі схемасы 14 - суретте көрсетілген.



14-сурет. Күн жылу электр станциясының принципті блок-схемасы

Күн жылу электр станцияларының үш түрі бар:

- мұнаралы типті орталық қабылдағыш-бу генераторы, оның бетінде жазық гелиостат-айналардан күн сәулесі шоғырланады;

- параболалық (науалық) типті, мұнда параболоцилиндрлік концентраторлардың фокусында жылу тасымалдағышы бар вакуумдық қабылдағыштар орналасады;

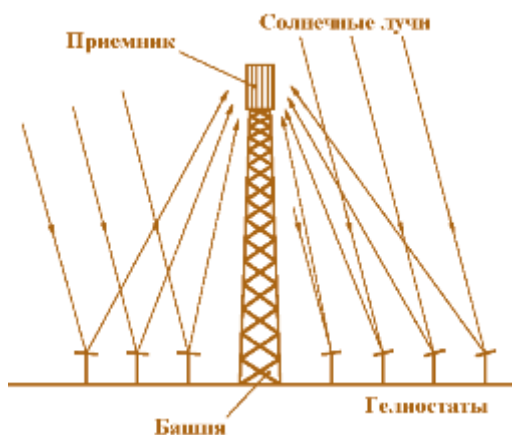
- параболалық табақша айнасының фокусында жұмыс сұйықтығы бар күн энергиясын қабылдағыш орналастырылған кезде табақ түрі.

Мұнара типті станциялар бес негізгі элементтен тұрады: оптикалық жүйе, айналарды автоматты басқару жүйесі және жалпы станция, бу генераторы, күн қабылдағышты ұстап тұратын мұнара және жылу алмастырғыштар, энергия аккумуляторлары және турбогенераторлар.

Мұнара түріндегі күн электр станциясының схемалық диаграммасы суретте көрсетілген. 15.

Мұндай электр станциясында тікелей күн сәулесі қолданылатындықтан, шоғырланған күн жүйелерінде Күнді бақылау жүйесі болуы керек, ал гелиостаттардың әрқайсысы ғарышта жеке бағдарланады.

Айналы концентраторлардың көмегімен мұнараның жоғарғы жағында алуға болатын температура 300-1500°C. бір модульде 200 МВт-тан аспайтын қуат алуға болады, бұл ең алыс концентраторлардан мұнараның жоғарғы жағына энергия беру тиімділігінің төмендеуімен байланысты.



15-сурет. Мұнара түріндегі күн электр станциясының схемасы.

Мұнаралы типті станцияларды пайдаланудың әлемдік тәжірибесі олардың техникалық жүзеге асырылуын және жұмыс қабілеттілігін дәлелдеді. Мұндай қондырғылардың негізгі кемшіліктері - олардың жоғары құны және олар алып жатқан едәуір аймақ. Сонымен, қуаты 100 МВт мұнара электр станциясын орналастыру үшін 200 га жер қажет.



16-сурет. Solar Two күн термодинамикалық электр станциясы

"Solar Two" демонстрациялық күн термодинамикалық электр станциясы (сурет. 16) Можав шөлінде (Калифорния, АҚШ) 1981 жылдан 1999 жылға дейін жұмыс істеді және дамыды. Оның қуаты 10 МВт-тан асты. Бұл станцияның күн мұнарасы жалпы ауданы 83000 м^2 болатын 1926 гелиостатпен қоршалған. Бір қызығы, күн сәулесі суды емес, аралық салқындатқышты – натрий мен калий нитраттарының балқытылған қоспасын қыздырды. Су одан қайнап, турбиналарға бу берді. 1999 жылы ғалымдар ғарыштық сәулелердің атмосфераға әсерін зерттеу үшін бұл станцияны Черенков радиациясының алып детекторына айналдырды.

Жүздеген үлкен айналардың жарығы соншалықты ашық, бұл ауадағы шаң мен ылғалдың жарқылын тудырады, соның арқасында әдемі ақ мұнараны қоршап тұрған сәулелер көрінеді. Алдыңғы қатарда концентраторлары бар айналардың жанында тұрған фотоэлектрлік панельдер көрінеді. Күн мұнарасына бағытталған айналар бұл бұрыштан көрінбейді.

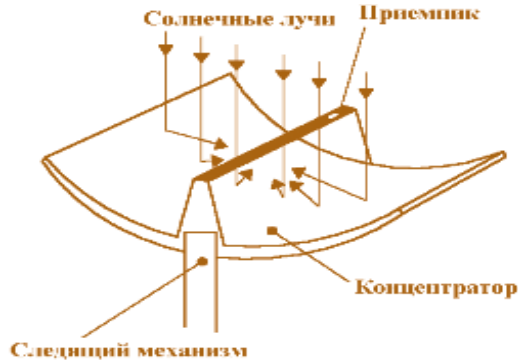


17-сурет. Севильядағы күн электр станциясы (PS1), Испания

Мұнара түріндегі заманауи күн электр станциясы 2007 жылдың 30 наурызында Севилья (Испания) маңындағы Санлукар-ла-Майор ауданында іске қосылды. Биіктігі 115 м әдемі бетон мұнарасы және әрқайсысының ауданы 120 м² болатын 624 гелиостат айналары 11 МВт бу турбиналық қондырғысын қамтамасыз етеді, бұл 6000 үйді электр қуатымен қамтамасыз етеді, осылайша жылына 18000 тонна көміртегі шығарындыларын үнемдейді.

Осы станцияның жанында тағы бір ұқсас станцияның (PS2) құрылысы жүріп жатыр, бірақ одан да күшті. Шамамен 1255 айна орнатылады. Электр станциясының есептік қуаты-20 МВт. Екінші станцияның іске қосылуы CO₂ шығарындыларын атмосфераға жылына 54 000 тоннаға қысқартып, электр энергиясымен қамтамасыз етеді

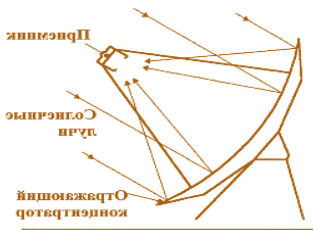
Шамамен 18000 үй 2013 жылға қарай Санлукар-ла-Майордағы алаңда орнатылатын әр түрлі жұмыс принципі бойынша күн қондырғылары жалпы электр қуаты 300 МВт болады, бұл Севилья сияқты қаланың электр қуатына деген қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткілікті.



18-сурет. Параболалық күн электр станциясының схемасы

Параболалық типтегі күн электр станцияларында (сурет. 18) құрылымның фокусында орналасқан және сұйық салқындатқышты қамтитын қабылдау түтіктеріне күн энергиясын шоғырландыратын параболалық айналар (науалар) қолданылады. Бұл сұйықтық шамамен 400°C дейін қызады және бірқатар жылу алмастырғыштар арқылы сорылады, ал қатты қыздырылған бу шығарылады, бұл электр энергиясын өндіру үшін әдеттегі турбогенераторды іске қосады.

Параболалық типтегі станциялар қарапайым күн бақылау жүйесі мен материалды аз тұтыну арқасында кеңінен қолданылады. Параболалық типтегі станциялардың нақты құны атом электр станцияларының нақты құнына жақын.



а)

б)

19-сурет. Пластиналық типтегі күн қондырғысы:

- а) пластиналық типтегі күн қондырғысының схемасы;
- б) Almeria (Испания) күн электр станциясындағы 10 кВт күн қондырғысы

Пластиналық типтегі қондырғыларда (сурет. 19) парабодалық тәрелке айналары қолданылады (спутниктік табакқа ұқсас), олар күн энергиясын әр табактың фокуссында орналасқан қабылдағышқа бекітеді.

Санлукар-ла-Майордағы Solucar күн электр станциясы бұл жағдайда әртүрлі технологияларды тексереді. Мысалы, Стирлинг қозғалтқыштары бар парабодалық концентраторлар және салқындатқышты жылытуға арналған құбырлары бар ұзын парабодалық (көлденең қимада) айналар.



20-сурет. Салқындатқышты жылытуға арналған құбырлары бар ұзын парабодалық (көлденең қимада) айналар

Күн электр станциялары күн радиациясы жоғары және бұлттылығы төмен аудандарда тиімді. Олардың ПӘК 20%, ал қуаты 100 МВт жетуді мүмкін.

Күн фотоэнергетикасы-бұл күн радиациясының электр энергиясына тікелей айналуы. Фотоэлектрлік түрлендіргіштің жұмыс принципі жартылай өткізгіштерде ішкі фотоэлектрлік эффектін қолдануға және электронды тесік арқылы немесе металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш түріндегі потенциалды тосқауылмен зарядтардың (электрондар мен тесіктердің) фотогендік тасымалдаушыларының бөліну әсеріне негізделген. Фотоэффект фотон (жарық сәулесі) әр түрлі электр өткізгіштігі бар (тесік немесе электронды) екі материалдың элементіне түскен кезде пайда болады. Мұндай материалға бір рет фотон электронды ортасынан шығарып, бос теріс заряд пен "тесік" түзеді. Нәтижесінде р – n- ауысу деп аталатын тепе-теңдік бұзылып, тізбекте электр тогы пайда болады.

Параллель қосылыстармен күн батареялары күн батареясын (фотоэлектрлік) құрайды. Өнеркәсіп жаппай шығаратын күн панельдерінің қуаты 50-200 Ватт құрайды. - Сур.20 жылан (Украина) туралы Маяк үшін фотоэлектрлік батареяларды көрсетеді. Күн фотоэлектрлік станцияларда күн батареялары фотоэлектрлік генераторларды жасау үшін қолданылады. - Сур.21. күн фотоэлектрлік станциясының құрамы мен схемасы көрсетілген. Мұндай станцияның қызмет ету мерзімі 20-30 жыл, ал пайдалану шығындары минималды.



21-сурет. Күн фотоэлектрлік станциясының схемасы

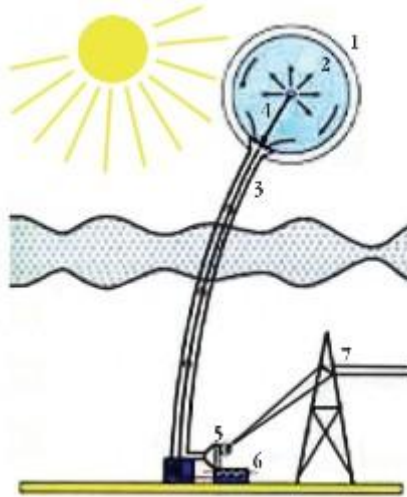
Фотоэнергетиканы жетілдірудің бір жолы-шоғырланған фотоэлементтерді құру. Күн энергиясының шоғырлану жүйесі тікелей концентраторлардан және күннің күйін бақылау жүйесінен тұрады, өйткені концентрациялық фотокевлалар тек тікелей күн сәулесін қабылдайды.

Бүгінгі таңда концентрацияланған күн элементтерін құрудың негізі кремний болып табылады. Сонымен, Австралияда кремний негізінде $k = 11$ және ПӘК 21,6% концентрациясы бар элементтер құрылды, АҚШ-та $k = 40$ және ПӘК 20% кремний элементтері шығарылады.

Күн энергиясын фотоэлектрлік түрлендірудің тиімділігін арттыру үшін галлий арсениді бастапқы материал ретінде қолданылады, оның жоғары температурада фотоэлектрлік шығыны кремнийге қарағанда әлдеқайда төмен.

Галлий арсенидінің негізінде 1000 және одан жоғары концентрация дәрежесінде жоғары жұмыс тиімділігі бар екі және үш каскадты элементтер құрылды. Қазірдің өзінде ауданы 0,5 см 2 болатын $k = 500$ және ПӘК 40% болатын күн элементтерінің зертханалық үлгілері жасалды.

Күн сәулесінің фотоэлектрлік конверсиясы саласындағы мамандардың болжамдары жаңа буынның көп сатылы арсенидгалиялық күн элементтерімен жұмыс істейтін $k = 1000$ концентраторлары ең перспективалы болатындығын көрсетеді.

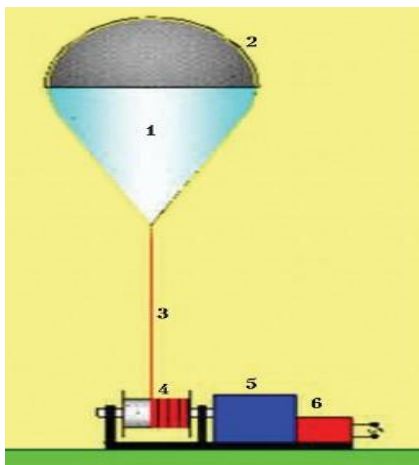


22-сурет. Күн аэростат электр станциясының схемасы: 1-мөлдір қабық; 2-сіңіргіш қабық; 3-бу құбыры; 4 - су сорғылары бар құбыр; 5-генераторы бар бу турбинасы; 6-конденсатор; 7-ЭБЖ

Фотоэлектрлік түрлендіргіштердің модульдік түрі кез-келген қуат қондырғыларын құруға мүмкіндік береді және оларды өте перспективалы етеді

Фотокеллаларды қолданудың тиімді әдістерінің бірі-фотоэлектрлік көлік. Көптеген компаниялар күн фотоэлементтерінде автомобильдер жасайды. 1980 жылы алғашқы "Солар Челленджер" күн ұшағы шығарылды, ол 160 км ұша алады.

Қолданыстағы күн электр станцияларының маңызды кемшілігі олардың жұмысының біркелкі еместігі болып табылады, бұл ауа-райының әсерінен, жыл мезгілдерінің және күннің өзгеруімен туындаған жер бетіне жететін күн сәулесінің ағымының өзгеруімен байланысты.



23-сурет. Аэростатты күн электр станциясы: 1-аэростат баллонының қабығы; 2-жұқа пленкалы күн элементтері; 3-электр кабелі бар арқан; 4-барабан; 5 – электрмотор; 6-инвертор; 7-редуктор.



24-сурет. Аэростатты күн электр станциялары қала ішінде орналасуы мүмкін

Мұндай САЭС жер бетінен бірнеше жүз метр биіктікте, жердегі бу турбиналық қондырғысымен немесе теңіз бетінен жоғарыда, аэростат бекітілген теңіз платформаларында қуат қондырғысымен орналастырылуы мүмкін. Аэростат 5-7 км биіктікте орналасқан кезде ауа-райына байланысты емес САЭС жұмысы қамтамасыз етіледі. Бұл ретте қуатты бу турбиналы қондырғы жерге немесе аэростаттың бесігіне орналастырылуы мүмкін, электр энергиясын кабель арқылы Жерге жібереді. Қазіргі уақытта мұндай САЭС-ті Тайваньда пайдалану тәжірибесі бар.

Атмосфера, бұлттар, күн мен түннің өзгеруі жоқ ғарышта тәулік бойы күн энергиясы жер бетіне қарағанда он есе көп аудан бірлігіне келеді. Күн орбиталық электр станциялары бойынша зерттеу жұмыстары ХХ ғасырдың 70-ші жылдары АҚШ, КСРО және басқа елдерде басталды.

Жапония 2030 деңгейінде 36 мың км биіктікте орбитада күн электр станциясын жинауды қарастырады, оны микротолқынды сәуле түрінде жерге жібереді, оны жер үсті антеннасы қабылдайды. Маңызды жетістік-жақында жапондық ғарыш агенттігі ғалымдарының күн сәулесінің энергиясын ПӘК 42% лазер сәулесіне айналдыратын элементтерді алуы.



25-сурет. Халықаралық ғарыш станциясының күн батареялары.

Жаңартылатын энергия көздері негізінде электр энергиясын алу тәсілдері.

Жаңартылатын энергия (жасыл энергия) — тұрақты көздерден алынатын энергия

Жаңартылатын немесе регенеративті энергия (жасыл энергия) - адам ұғымдары бойынша таусылмайтын көздерден алынатын энергия.

Жаңартылатын энергияны пайдаланудың негізгі қағидаты оны қоршаған ортада үнемі болып тұратын процестерден алу және техникалық қолдану үшін ұсыну болып табылады.

Жаңартылатын энергия табиғи ресурстардан алынады - күн сәулесі, жел, жаңбыр, толқындар және геотермалдық жылу , олар табиғи түрде толықтырылады.

Шамамен, әлемдік энергия тұтынудың шамамен 18% - ы жаңартылатын энергия көздерінен, 13% - ы ағаш жағу сияқты дәстүрлі биомассадан қанағаттандырылды.

Гидроэлектрэнергия әлемдік энергия тұтынудың 3% - ын және әлемдік электр энергиясын өндірудің 15% - ын қамтамасыз ете отырып, жаңартылатын энергияның кезекті ірі көзі болып табылады.

Жел энергиясын пайдалану 2010 жылы 196600 МВт қуаттылығымен бүкіл әлемде жылына шамамен 30% өседі және Еуропа мен АҚШ-та кеңінен қолданылады.

Фотоэлектрлік өнеркәсіпте жыл сайынғы өндіріс 2008 жылы 6900 МВт - қа жетті.

Толқындар энергиясы толқындардың энергиясын, ал іс жүзінде Жердің айналу кинетикалық энергиясын пайдаланады.

Теңіз толқындарының энергиясы Мұхит бетіне тасымалданатын толқындардың потенциалдық энергиясын пайдаланады. Толқын қуаты кВт / м - ге бағаланады.

Жел мен күн энергиясымен салыстырғанда толқын энергиясы үлкен қуатқа ие.

Бір бассейнде және толқындардың дұрыс жартылай тәуліктік циклінде ЖЭС электр энергиясын тәулігіне 2-1 сағат 4 рет үзілістермен 4-5 сағат бойы үздіксіз өндіре алады (мұндай ЖЭС 1-бассейндік 2-жақты әрекет деп аталады).

Күн энергиясы электромагниттік күн сәулесін электр немесе жылу энергиясына айналдырады.

3.1.2 Термоэмиссиялық түрлендіргіштер.

3.1.2.1 Термоэмиссиялық энергия түрлендіргіштері.

Термоэлектрондық эмиссия құбылысын 1883 жылы Т. Эдисон ашты. Электр шамын жасау кезінде Эдисон колбаға екі жіп салды. Олардың біреуі жанып тұрған кезде, ол шамды бұрып, екіншісін қосты. Шамдарды сынау кезінде электр энергиясының белгілі бір мөлшері суық жіпке, яғни электрондар ыстық катодтық жіптен "буланып", суық жіп – анодқа, содан кейін сыртқы электр тізбегіне өтетіні анықталды. Бұл жағдайда катодты жылытуға жұмсалатын жылу энергиясының бір бөлігі электрондармен тасымалданады және анодқа беріледі, ал электр тогы ағып жатқан кезде сыртқы электр тізбегінде электрондар энергиясының бір бөлігі шығарылады.

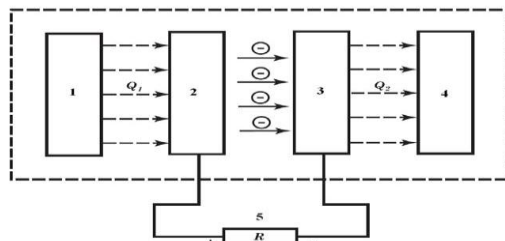
3.1.2.2 Термоэмиссиялық түрлендіргіштердің түрлері.

Термоэмиссиялық түрлендіргіштердің (ТЭТ) ең көп таралған екі түрі бар: вакуумдық және плазмалық диодтар. Изотоптық ТЭТ-тегі жылу энергиясының көзі жоғары температураға жету үшін қажетті жоғары меншікті энергия шығаратын изотоптар (Sm^{424} , Po^{210} және т.б.) болып табылады. Генератор схемасы суретте көрсетілген. 26, ал оның құрылымдық орындалуының эскизі-суретте.27.

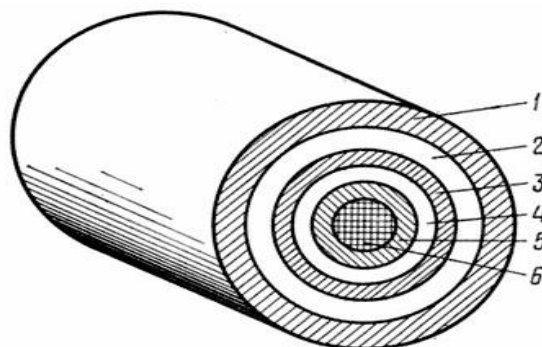
Қыздырылған катод тар электрод аралығын кесіп өтетін және салыстырмалы түрде суық анодқа түсетін электрондарды шығарады. Егер әртүрлі шығу жұмысы бар катод пен анод жүктеме арқылы қосылса, онда потенциалдар айырмашылығына байланысты электр тогы өтеді. Сыртқы тізбекке қатысты катод термоэмиссиялық генератордың оң шығысы болады, ал анод теріс болады.

Катодқа кіретін жылу энергиясы электрондардың металдан шығу жұмысын жеңуге жұмсалады. Сонымен қатар, радиация, конвекция және жылу өткізгіштікке байланысты энергия шығыны бар. Катод жоғалтқан энергия негізінен анодқа

түседі. Анодты қызып кетуден сақтау үшін оны салқындату керек.



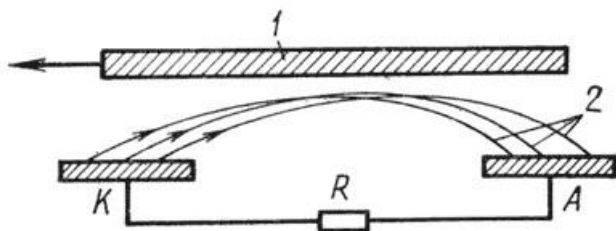
26-сурет. Радиоизотопты термоэмиссиялық генератордың принциптік схемасы.



27-сурет. Ядролық термоэмиссиялық түрлендіргіш: 1-Қорғаныс; 2-салқындатқыш; 3-анод; 4-вакуум; 5-катод; 6-ядролық жанармай.

ТЭП құрудағы ең маңызды іргелі қиындық—анод-катод аралығындағы кеңістіктік зарядтың пайда болуы, бұл электронды тоқтың шектелуіне әкеледі. Көлемді кеңістіктік зарядты азайту үшін олар катод пен анод арасындағы алшақтықты азайтуға тырысады (вакуумдық диодта $D \sim 2 \cdot 10 - 4$ см) немесе плазмалық диодта иондану потенциалы төмен заттардың жұптарын (мысалы, цезий) енгізеді. Көлемдік

зарядтың құлыптау әсерін жоғары оң потенциал берілетін қосымша үдеткіш электродтың көмегімен шығарылған электрондардың жылдамдығын арттыру арқылы азайтуға болады. 28-сурет. Бұл жағдайда электрондардың траекториясы үдеткіш электрод пен магнит өрісімен реттеледі.



28-сурет. Генератордағы электронның үдеуі:
1-үдеткіш электрод; 2-электрондардың траекториясы;
А-анод; к-катод

Термоэмиссиялық генератордың негізгі параметрлері пәк (тиімділік) және түрлендіргіштен алынатын меншікті қуат (Вт/см²) болып табылады. Газбен толтырылған диодтар жағдайында бұл шамалар катод (Эмитент) температурасының, Т анодының (коллектордың) температурасының, р буының қысымының, d электрод аралығының шамасының және анод пен катодтың Шығыс жұмысының функциясы болып табылады.

Тәжірибелер көрсеткендей, Термо-эмиссиялық генераторлар үшін нақты қуат 5-10 Вт / см², ал ~10 Вт қуат үшін тиімділік шамамен 10% құрайды (есептелген тиімділік ~30 %). Айта кету керек, Термо-эмиссиялық генераторларды құру жоғары температураға төзімді материалдарды таңдаумен байланысты Күрделі техникалық қиындықтарға тап болады ($t_k \sim 2000^\circ\text{K}$, $t_a \sim 1500^\circ\text{K}$).

3.1.3 Термоэлектрлік генераторлар

3.1.3.1 Термоэлектрлік генераторлар туралы жалпы мәліметтер.

Термоэлектрлік генераторлар (ТЭГ) жартылай өткізгіш термопаралар болып табылады және жылу энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіруге арналған. олар жердің шалғай аудандарында (автоматтық метеостанциялар, теңіз маяктары және т.б.) Орнатылатын қиын қолжетімді объектілерді қоректендіретін жылжымалы АЭЖ-да пайдаланылады. Болашақта мұндай нысандарды айға немесе басқа планеталарға орнатуға болады. Ыстық балқымаларға жеткізу үшін жылу көзі ретінде ТЭГ: радиоактивті изотоптар (РИТЭГ), ядролық реакторлар (ЯРТЭГ), түрлі атқарымдағы күн концентраторлары (СТЭГ).

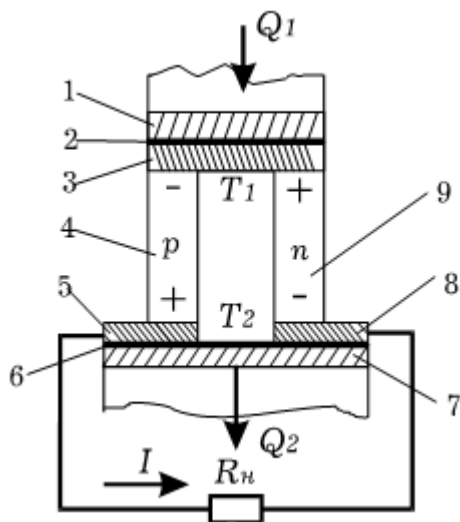
ТЭГ тің артықшылықтары: ұзақ қызмет мерзімі, жоғары сенімділік, параметрлердің тұрақтылығы, дірілге төзімділік. ТЭГ кемшіліктері: төмен салыстырмалы энергетикалық көрсеткіштер: меншікті салмағы 10-15 кг/кВт, қуаттың беттік салындылығы 10 кВт/м² жүктеме шамасы (элементтің көлденең қимасының бірлігіне қуаттың көлемдік тығыздығы 200-400 кВт / м³ және энергияны түрлендірудің салыстырмалы төмен пәк (5-8%). ЛА ТЭГ - ға қатысты матрицалық принцип бойынша тармақтарда рет-ретімен қосылған, ал тармақтардың өзара параллель қосылыстары болуы мүмкін Крем-германиялық емес термоэлектрлік элементтердің (ТЭЭ) батареялары болып табылады. ТЭЭ батареялары жартылай өткізгіштердің тотығуын және қартаюын болдырмау үшін инертті газбен толтырылған герметикалық контейнерлермен қоршалған. ТЭГ-нің жазық немесе цилиндрлік конструкциялары ыстық балқымаларда жылу беруге және оны жартылай су термостолбиктерінің "суық" дәнекерлеулерінде бұруға арналған құрылғылармен жабдықталады. ТЭГ күш беретін электр шығарғыштардың конструкциясы бір мезгілде жылу тығыздығын және корпустан (контейнерден) электрлік оқшаулауды қамтамасыз етуі тиіс, бұл айтарлықтай күрделі техникалық міндетті білдіреді.

3.1.3.2 Термоэлектрлік генераторлар жұмысының физикалық негіздері.

Кез келген ТЭЭ әрекетінің негізінде Пелтье, Томсон (Кельвин) және зебектің қайтымды термоэлектрлік әсерлері жатыр. Термо-ЭҚК (Зебек) әсеріне байланысты ТЭГ-дегі айқындаушы рөл. Энергияның түрленуі қайтымсыз (диссипативті) әсерлермен қатар жүреді: ТЭЭ материалының жылу өткізгіштігі және тоқтың өтуі есебінен жылу беру. Жергілікті электр және тесік өткізгіштігі бар ТЭЭ материалдары негізгі жартылай өткізгіштің кристалдарына қоспалы қоспаларды енгізу арқылы алынады.

$T \geq 900 \div 100$ К жұмыс температураларында 20-30% Ge-Si қорытпалары, ал $T \leq 600 \div 800$ К кезінде қорғасын, висма және сурьма теллуридтері мен селенидтері негізіндегі материалдар орынды. Кремний ТЭЭ схемасы суретте көрсетілген. 1. Q_1 жылуы 1 жылытқыштың қабырғасы арқылы жылу тасымалдағышпен (мысалы, сұйық-кометалл), жылу құбырымен немесе реактордың жылу шығару аймағымен тікелей байланыста болады. Тоңазытқыштың 7 қабырғасы арқылы Q_2 жылуы ТЭГ-тен (сәуле, жылу тасымалдағыш немесе жылу құбыры арқылы) шығарылады. 4 және 9 жартылай өткізгіш кристалды термостолбиктердің адгезиясы 3 және 5, 8 металл шиналарымен түзіледі, олар 1 және 7 қабырғалардан 2, 6 диэлектриктің қабаттарымен температура оксидтері $T = T_1 - T_2$ негізінде электрлік оқшауланған.

ТЭГ тиімділігі 4 және 9 тармақтар құрылымының Елеулі әркелкілігімен қамтамасыз етіледі. Тесік өткізгіштігі бар Р типті тармақ Атом борының Si-Ge акцепторлық қоспаларының қорытпасына енгізу арқылы алынады, электронды өткізгіштігі бар Р типті тармақ Si-Ge донорлық фосфор атомдарымен легирлеу кезінде пайда болады, р. химиялық белсенділіктің жоғарылауына және жартылай өткізгіш материалдардың төмен механикалық беріктігіне байланысты оларды шиналармен қосу 3, 5, 8 кремний-бор қорытпасының қабаттарымен орындалады. Тұрақты жұмыс істеу үшін ТЭЭ батареясы арго-номен толтырылған металл кассетамен нығыздалады.



29-сурет. Элементарлық жартылай өткізгіш ТЭГ принципі схемасы

ТЭЭ жұмысының принципі. (сур. 29). С тізбегінің соңындағы электрондардың кинетикалық энергиясы $\epsilon = T_2$ "суық" ұштарына қарағанда жоғары, сондықтан электрондардың ыстық түйіспеден суық ұштарға дейін диффузиясы болады. р- және п-тармақтардағы электрондардың Концентрациясы әр түрлі, сондықтан теріс потенциал Р-типті термостолбиктің соңын алады, оған қатынасы бойынша Р-типті бағанның соңы оң потенциалға ие болады. $E = Z(T_1 - T_2)$ потенциалдар айырмасы I токты анықтайды (тізбек гн жүктеме кедергісіне тұйықталған кезде) және пайдалы электр қуаты ТЭГ жұмысында қайтымды әсерлермен бірге жүреді.

3.1.3.3 Термоэлектрлік элементтердің батареялары.

ТЭГ-де бір ТЭЭ $E \approx 0,1 \div 0,3$ в ЭҚК кезінде $u = 30$ В тән кернеуді алу үшін шамамен $N \cdot 102$ ТЭЭ батареясына жүйелі түрде қосу талап етіледі. термостолбик қимасының берілген өлшемдері және I жүктеме тогының деңгейлері кезінде

батареядағы параллель тармақтардың қажетті саны то-ка тығыздығымен анықталады $J = \frac{I}{S} \approx 10 \text{ A/cm}^2$. ТЭГ-тің жалпақ және цилиндрлік нұсқалары олардың блоктағы жаңаруымен анықталады. ТЭГ каскадты қосылуы энергияны түрлендіру ПӘК-ін $\eta \approx 0,13$ дейін арттыруға мүмкіндік береді. ТЭГ меншікті массасын азайту мақсатында көп қабатты үлдірлі ТЭЭ әзірленді. жартылай өткізгіш қасиеттері бар уран немесе торий сульфидтері түріндегі бөлінетін қосылыстардан ТЭЭ және жылу бөлетін элементтер (ТВЭЛ) интегралдық орындау негізінде эксперименттік реактор-генераторлар түрінде ТЭГ құру қызығушылық тудырады.

Бақылау сұрақтары

- 1.Термо-эмиссиялық түрлендіргіштердің түрлері қандай?
- 2.Термо-эмиссиялық түрлендіргіш қандай құбылыста жұмыс істейді?
- 3.Термо-эмиссиялық түрлендіргіштің жұмыс принципін айтыңыз.
- 4.Тег қайда қолданылады?
- 5.Жұмыс принципі тег.
- 6.Тегтің тиімділігі неде?

3.1.4 Электрмен жабдықтау жүйелерінің түрлері

Әрбір СЭС-ті үш түрге жіктеуге болады:

- * электр энергиясын тарату, түрлендіру және беру элементтері (қосалқы станциялар және электр желілері);
- * электр энергиясының көздері (электр станциялары);
- * тұрмыстық және өндірістік тұтынушылар (электр қабылдағыштар).

Энергетикалық жүйеден қоректендіруді қамтамасыз ету мүмкіндіктеріне, орындалатын функцияларға, электр энергиясын тұтыну режимдері мен шамаларына, барлық тұтынушыларға қуат пен пайдалану ережелеріне сүйене отырып.

СЭС-ті келесі санаттарға жіктеуге болады:

- * өнеркәсіптік;
- * тұрмыстық;

* өндірістік және ауылшаруашылық;

* қоғамдық және коммуналдық.

Электрмен жабдықтау жүйелеріне қойылатын талаптар:

* Сапа.

* Электрмен жабдықтау жүйелерінің сенімділігі.

* Қауіпсіздік.

* Пайдалану ыңғайлылығы.

* Үнемділік.

* Мүмкін болатын модернизацияны қамтамасыз ететін икемділік.

Өйткені, электр энергиясының әр қабылдағышы белгілі бір параметрлерде жұмыс істеуге арналған. Бұған мыналар жатады: номиналды ток, кернеу, жиілік және басқалар.

Осылайша, жеткізілетін электр энергиясының сапасы оның бірқатар ерекшеліктерімен анықталады, оған сәйкес электр қабылдағыштар қалыпты режимде жұмыс істейді және өз мақсаттарын орындайды.

КЭС-те үнемді резервтеу үшін электр жабдықтарының шамадан тыс жүктеме қабілеті, жоспарлы жөндеу жұмыстарын жүргізу мүмкіндігі де ескеріледі. Сондай-ақ, авариялар туындаған кезде жауапты емес тұтынушылардан қолмен немесе автоматты түрде түсіру қарастырылған.

4.1 Электр энергетикасының экологиялық мәселелері

XX ғасырда экономика мен материалдық мәдениеттің қарқынды дамуы нәтижесінде халық санының 3,8 есе өсуімен әлемде энергетикалық ресурстарды тұтынудың 15 есе өсуі байқалды, жан басына шаққандағы орташа энергия тұтыну да 4 есе өсті, бұл жылына бір адамға шамамен 1,5 тонна мұнай эквивалентін құрады. Энергия өндірісінің ұлғаюы бастапқы энергетикалық ресурстардың жаңа көлемдерін айналымға тартуға, оларды өндіруге, қайта өңдеуге, тасымалдауға, бастапқы ресурстар бойынша да, электр энергиясын беру желілері бойынша да көлік магистральдарының құрылымын ұлғайтуға алып келді.

Осыған байланысты шалғай объектілер бойынша энергия тапшылығын жабу үшін қажетті қуат одан әрі ұлғаю перспективасымен 150-170 МВт деңгейінде бағаланады. Шалғай нысандарды электрмен жабдықтау қазіргі заманғы энергетиканың маңызды мәселесі болып табылады және дәстүрлі энергетикалық жүйелерді қолдана отырып шешілмейді, олар қандай дамуға ие болмас еді.

Қазба ресурстары шектеулі – мұнайдың үздіксіз жеткізілуінің орташа арифметикалық көрсеткіштері-40 жыл, уран – 50, газ - 60, көмір-150 жылдан сәл асады. Қазба отынының жалпы тұжырымында "Мәңгілік перспектива" жоқ.

Алдағы 25 жылда энергетикадағы басты беталыстар:

- бастапқы энергия ресурстарына сұраныстың өсуі;
- энергия ресурстары мен энергия нарығын кеңейту;
- қазба ресурстарына бағаның өсуі, электр энергиясы мен жылу тарифтерінің өсуі;
- энергия үнемдеу үрдістері, энергия тұтынуды оңтайландыру;
- көмірсутектер мен Ураннан энергия алу технологиясын жетілдіру;
- әлемде электр энергиясын генерациялаудың жиынтық көлемінде дербес орталықсыздандырылған энергетика үлесін ұлғайту;
- таусылмайтын және жаңартылатын энергетикалық ресурстарды пайдалануға көшу.

Осы үрдістердің әрқайсысының өзіндік ішкі ғылыми-техникалық проблемалары бар.

Бірақ парниктік эффект жер бетіне ықтимал зиянды әсердің бір бөлігі ғана, және біз әлі білмейтін басқа да салдарлар болуы мүмкін. Қоршаған ортаның ластануы қазірдің өзінде жаһандық деңгейге жетті және шұғыл шараларды қажет етеді. Мұнда мүмкін болатын құрал - бұл циклдік, жабық өндірістерді құру (табиғи процестердің үлгісі бойынша), онда қоқыстар мүлдем болмайды. Бірақ мұндай қондырғылар бірдей энергияны қажет етеді! Сондықтан қоршаған ортаға зиян келтірместен адамға қажет энергияны өндіретін басқа, экологиялық таза энергия көздеріне тезірек көшу керек. Осыған байланысты таусылмайтын және жаңартылатын энергия көздерін жан-жақты

дамыту қазба электр энергетикасына экономикалық және экологиялық балама болып табылады.

4.1.1 Энергия үнемдеуді дамыту перспективалары және оны басқару. Энергия үнемдеуді ынталандыру.

Қоғамға энергияны үнемдеу емес, энергия мен энергия ресурстарын тиімді пайдалану қажет. Бұл ерікті өзін-өзі шектеу арқылы энергияны үнемдеудің жеңілдетілген тұжырымдамасы. Бірақ тұтынушыларға кВт·сағаттар емес, соңғы қызметтер қажет. Тұтынушылар бұл қызметтерді сенімді, ыңғайлы және мүмкіндігінше арзан тәсілмен алғысы келеді".

Энергия үнемдеу, басқа энергия ресурстарын отын-энергетикалық баланстан шығару өзі энергия ресурсына айналады. "А" кәсіпорнына жоспарланған кезеңге $T_1 = 1000$ т ш.т. энергия ресурстары қажет делік. Энергия үнемдеу іс-шараларын енгізу нәтижесінде өзге де тең жағдайларда тұтынылған $T_2 = 850$ т ш. т. егер шарт сақталса

$$T_1 > T_2,$$

$T_3 = T_1 - T_2$ – үнемделген ресурс көлемі деп болжауға болады.

Басқаша айтқанда, қажетті T_1 ресурсының бір бөлігі T_3 ресурсымен ауыстырылады:

$$T_1 = T_2 + T_3.$$

Бұл жағдайда T_3 – бұл энергияны үнемдеу, яғни T_1 ресурсының бір бөлігін кәсіпорынның отын-энергетикалық балансынан шығаратын энергетикалық ресурс. –



30-сурет. Энергия ресурстарының қорытынды балансы

Энергияны үнемдеуді жаңа энергия ресурсы деп атай отырып, кейбір физикалық, термодинамикалық және экономикалық қасиеттерді осы ресурсқа сәйкестендіруге болады деп болжау керек.

Энергия үнемдеу ресурстардың басқа түрлерін отын-энергетикалық баланстан шығаратындықтан, олығыстырылғанға қарағанда тартымды сипаттамаларға ие болуы керек.

Энергияны үнемдеу мамандандырылған кәсіпорындар, ұйымдар, фирмалар қызметінің негізгі тақырыбына айналуға. Көптеген елдерде кеңес беру және энергетикалық зерттеулер жүргізетін фирмалар өз орнын тапты.

Энергия үнемдеу субъектілерінің қызметін талдау энергия үнемдеу шараларының үш тығыз тобын нақты анықтауға мүмкіндік берді:

I топ-тиімділігі жоғары, оларға негізінен технологиялық тәртіпті орнатуды, өндіріс тәртібін нығайтуды, қарапайым шығындарды жоюды қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық (аз шығынды) іс-шаралар жатады. Мұндай іс-шаралардың мысалдары кәсіпорындарды энергия есептегіштермен жабдықтау, қызмет түрлері бойынша электр энергиясының нақты шығындарын мөлшерлеу, агрегаттардың энергия үнемдейтін кестесін жасау болып табылады.

II топ-орташа тиімді, оларға технологиялық қайта құрудан, ірі инвестицияларсыз өндірісті рационализациялаудан тұратын технологиялық шаралар жатады. Реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолдану, жылыту және жөндеу салдарынан жылытқыштардың қуатын азайту, агрегаттарды реттеуді баптау және оңтайландыру – технологиялық энергия үнемдеудің тән мысалдары.

III топ-өндірісті түбегейлі қайта жаңартуды, технологияны энергия тиімдіге ауыстыруды көздейтін инвестициялық іс-шаралар. Осы іс-шараларды іске асыру үшін Сыртқы қарыз қаражаты талап етіледі. Бұл іс-шаралардың өтелу мерзімі көбінесе үлкен, сондықтан олардың экономикалық тиімділігі салыстырмалы түрде төмен.

Осылайша, іс-шаралардың жекелеген топтарының болуы олардың әрқайсысы үшін энергия үнемдеудің экономикалық тиімділігін бағалауды талап етеді.

Энергияны үнемдеуді басқару жүйесі төрт негізгі блоктың болуын болжайды:

- * энергия үнемдеудің заңнамалық базасын құру;

- * федералдық және муниципалдық, сондай-ақ салалық энергия үнемдеу бағдарламаларын әзірлеу және іске асыру;

- * энергия үнемдеу жобаларын енгізу мақсатында барлық деңгейдегі қаржыны шоғырландыру үшін энергия үнемдеу қорларын құру;

- * тиісті деңгейдегі энергия үнемдеу саясатын ғылыми-әдістемелік сүйемелдеуді және үйлестіруді жүзеге асыруға арналған энергия үнемдеу орталықтарын құру.

Экономиканың мүмкіндіктері мен басқару құрылымын ескере отырып, энергия үнемдеудің оңтайлы қарқынын, бағыттары мен сипатын анықтауда энергия үнемдеу жүйесін жобалау міндеті тұр. Энергияны үнемдеудің әсерлі нәтижелеріне жоғарыда аталған барлық блоктардың – энергияны үнемдеуді басқару элементтерінің дұрыс өзара әрекеттесуі арқылы қол жеткізуге болады.

Өңірлік деңгейде қалыптастырылатын мақсаттар мен міндеттер елеулі әлеуметтік құрамдас бөлікті қамтуға, өңірдің әлеуметтік ерекшелігін ескеруге және оны өңір шегінде шешу мүмкіндігіне ие болуға тиіс. Өңірде энергия үнемдеуді басқаруды бағдарламалық-мақсатты тәсіл негізінде жүзеге асырған жөн.

Энергия үнемдеу қызметі мынадай үш бағыттан құралады:

- * энергия қажеттілігін азайту;

- * энергия шығындарын азайту;

- * бір энергия ресурстарын басқаларымен ауыстыру.

Сонымен бірге, әр бағытта туындайтын міндеттер бір-бірімен қиылысып қана қоймайды, көбінесе бір-бірін толықтырады және қайталайды.

Энергия ресурстарын тұтынудың арақатынастары мен динамикасын зерделеуден және қаралып отырған объектідегі үлестік шығыстарды аналогтармен салыстырудан тұратын отын-

энергетикалық балансты талдау энергия ресурстарын пайдаланудағы есептілік баланстарын және олардың пайда болу себептерін анықтауды және баланстарды жою бағыттарын таңдауды қамтамасыз етеді.

Нормативтік технологиялық процесс—бұл жабдық пен оның режимдері нормативтік, төлқұжат және жобалық мәліметтерге сәйкес келетін процесс.

Анықтамалық процесс Ресейде немесе әлемде жүзеге асырылған ең жақсы ғылыми және техникалық жетістіктерге сәйкес келетін технологияларды қолданатын процесс деп саналуы керек.

Идеал технологиялық процесс—бұл теориялық мүмкін, бірақ іс жүзінде қол жетімді емес технологияны қолданатын процесс.

Энергия пайдаланудың нақты процесін эталондық және мінсіз процестермен салыстыру аймақтың кәсіпорындарында, салалық кешендерінде және жалпы өңірде пайдалану үшін жарамды энергия үнемдеу әлеуетін айқындау тұжырымдамасын жасауға және әдісін әзірлеуге мүмкіндік береді. Энергия үнемдеудің технологиялық әлеуетін бағалауды ұйымдастырушылық, технологиялық және инвестициялық энергия үнемдеу шараларына қатысты әртараптандырған жөн.

4.1.1.2 Энергия үнемдеуді ынталандыру.

Әлемнің көптеген елдерінде, ең алдымен халықаралық энергетикалық агенттік елдерінде энергия үнемдеу саясатын іске асырудың көп жылдық тәжірибесі нақты энергия үнемдеу әсерлерін қамтамасыз ету үшін келісілген және дәйекті ынталандыру шараларын әзірлеу қажеттігін куәландырады. Энергия үнемдейтін іс-шаралар мен жобалар нәтижесінде алынған экономикалық пайда көбінесе олардың пайдасына жеткілікті күшті дәлел бола алмайды. Бұл бірқатар себептерге байланысты:

- барлық тұтынушылардың энергия тиімді жабдықтар мен энергия үнемдеу қызметтерін, тіпті ықтимал тез өтетін жобаларды сатып алу үшін толық төлеу үшін бос қаражаты жоқ,

- тұтынушылар болашақта жоғары шығындарға карамастан, қазіргі уақытта инвестицияларды шектеуге бейім (әрқайсысы бір күнде тұрады),

- энергияны тұтыну шоттары кәсіпорынның өз қаражатынан төленеді, ал қарыз қаражаты көбінесе инвестиция ретінде пайдаланылады (Қарыз туралы шешім әрдайым қиын қабылданады).

Сондықтан нақты энергия үнемдеуді жүзеге асыру үшін ақпараттық, қаржылық, экономикалық және нормативтік-құқықтық сипаттағы шаралардың тұтас кешенін қолдануға болатын айтарлықтай қосымша ынталандыру қажет. Ынталандыру шараларының кешенділігі олардың энергия үнемдеу процесіне қатысатын барлық субъектілерді қамтуын және осы шаралардың мазмұндық толықтығын қамтамасыз етеді. Субъектілер ретінде келесі топтарды бөлген жөн.

Энергия үнемдеуді ынталандыру барлық жағдайларда белгілі дуальды схемаға негізделуі керек:

- энергия ресурстарын тиімді пайдалануды ынталандыру,
- энергияны үнемдейтін мінез-құлықты жазалау.

Ынталандыру шараларының бүкіл өрісін шартты түрде үш тең емес және анық емес анықталған секторларға бөлуге болады:

- ақпараттық ынталандыру,
- қаржылық-экономикалық ынталандыру,
- нормативтік-құқықтық ынталандыру.

Ақпараттық шараларға мыналар кіруі керек:

- жарнамалық кампаниялар, конкурстар, жәрмеңкелер, көрмелер, демонстрациялық акциялар,
- озық тәжірибені тарату,
- қызметкерлердің біліктілігін арттыру,
- оқыту,

-оң немесе теріс тәжірибе туралы қоғамдық ақпарат.

Тұтынушыларды іске асыруға тартудың бастапқы кезеңінде

Ең бастысы, салыстырмалы ақпарат деп аталатын тұтынушы ынталандырады, бұл оның орнын стандартты орташа деңгейге қатысты бағалауға мүмкіндік береді

Қаржылық-экономикалық ынталандыру, әрине, энергияны үнемдеудің ең сенімді құралы болып табылады.

Біріншіден, бұл энергетикалық ресурстардың бағаларына және оларды жеткізу тарифтеріне қатысты. Бір жағынан, олар энергиямен жабдықтаушы ұйымдардың энергия ресурстарын өндіру және тұтынушыларға тасымалдау шығындарын келісілген мөлшерде, сенімділік, қауіпсіздік және үнемділіктің белгілі бір деңгейінде стандартты сапада жабуы керек. Екінші жағынан, бағалар мен тарифтер энергияны үнемдеуді ынталандыруға, энергия ресурстарын пайдалану тиімділігін арттыруға және шығындарды азайтуға арналған. Әлбетте, экономикалық ынталандыру

олар энергия шығындарының өзіндік құнының үлкен үлесіне ие болады. Тарифтермен бірге жеңілдіктер жүйесін қолдану маңызды ынталандырушы рөл атқарады. Тарифке жеңілдік энергия тұтынушыны екі рет көтермелейді:

- энергия ресурстарының пайдаланылмаған бөлігі үшін төлем үнемделеді,

- энергия ресурсының тұтынылған бөлігі жеңілдік есебінен жоспарланғаннан төмен бағамен төленеді.

Жеңілдікті салық салу-бұл мемлекеттік органдар жүзеге асыратын энергияны үнемдеуді ынталандырудың қуатты құралы. Энергия ресурстарын тұтынушы бұл жағдайда энергия үнемдейтін жобаларға және осы жобаларды іске асыру кезеңіне салынған қаражатқа салықтық жеңілдік немесе салықтық жеңілдік алады. Салық ставкасын төмендету үшін инвестициялардың тіркелген сомасы салық салынатын базадан шегеріледі немесе инвестициялар сомасының белгілі бір бөлігі тікелей табыс салығынан шегеріледі. Мәселен, Германияда, бұрынғы ҒДҚ аумағында жеке ғимараттардың иелері 10 жыл ішінде табыс салығы сомасының 10% - ын (ғимаратқа 40 мың маркаға дейін) олардың энергия тиімділігін арттыру жөніндегі іс-шараларға инвестициялауға құқылы. Бұл энергияны үнемдеуді басым қаржыландыруға қол жеткізеді. Мемлекеттік саясаттың басымдықтарының бірі іске асырылуда.

Сараланған салық салу жеңілдіктерге қатысты ынталандырудың кең шарасы ретінде бүкіл әлемде кең таралған ынталандыру болып табылады. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтынушыларға олардың қызметін энергия үнемдеу жолына ауыстыру үшін әсер ету "көтермелеуші" де,

"жазалаушы"да болуы мүмкін. Салық саясатының "жазалаушы" шараларына, атап айтқанда, энергия ресурстарына жоғары салық белгілеу жатады.

Энергиямен жабдықтаушы ұйымдарды ынталандыру энергия үнемдеу бағдарламаларын әзірлеу мен іске асыру негізінде құрылуға тиіс. Әлбетте, кез-келген бағдарламада арнайы ынталандыруды көздейтін бөлім болуы керек. Энергиямен жабдықтаушы ұйымда энергия үнемдеуді ынталандырудың тиімді жүйесін құру үлкен проблема емес, өйткені ұйымның негізгі қызметі және оның мақсаттары көбінесе энергия ресурстарын тиімді пайдалану мақсаттарымен сәйкес келеді. Бұған технологиялық процестерді нормативтік-құқықтық қамтамасыз ету, экономикалық тетіктер мен басқару жүйесі бағытталған.

Кәсіпорындарды энергия үнемдеуді жүзеге асыруға ынталандыру, бірінші кезекте, қаржы-экономикалық тетіктерді іске асыруға негізделеді. Шараларды таңдаудағы ең маңызды дәлел өнімнің өзіндік құнының энергетикалық үлесі болып табылады. Егер отын-энергетикалық ресурстарды сатып алу үшін кәсіпорын өнім өндіруге жұмсалатын шығындардың 1% - нан аспайтын мөлшерін жұмсаса, ешқандай сыртқы ынталандыру кәсіпорын басшылығын энергия үнемдейтін жобаларға күш пен уақыт жұмсауға мәжбүрлемейді.

Кәсіпорындарда энергия үнемдеуді қамтамасыз ету жөніндегі ынталандыру шараларының жүйесі мынадай қағидаттарға сәйкес құрылуы тиіс:

- энергия үнемдеу шараларын әзірлеу және іске асыру процесіне барлық бөлімшелер, цехтар, учаскелер, қызметтер, басқармалар және т. б. тартылуы тиіс.,

- толыққанды, объективті, тәуелсіз энергетикалық тексеруді қамтамасыз ету қажет,

- барлық цехтар, учаскелер және т. б. үшін пайдаланылатын барлық энергия ресурстарының толық аспаптық есебін ұйымдастыру.,

- энергия ресурстарын тұтынуды нормалау жүйесін әзірлеуді және іске асыруды қамтамасыз ету, энергия тұтынудың прогрессивті лимиттерін белгілеу,

- гранттар, қарыздар, субсидиялар, аукциондар және т. б. түрінде энергия үнемдейтін жобаларды экономикалық, қаржылық қолдау тетіктерін құру.,

- энергия үнемдеу қызметіне моральдық және ақпараттық қолдауды қамтамасыз ету,

- жоғары деңгейдегі менеджерге бағынатын энергия үнемдейтін жобаларды әзірлеу мен іске асыруды басқару органын құру,

- кәсіпорынның энергия үнемдеу, өндірістің энергия сыйымдылығы және өнімнің энергетикалық тиімділігі жөніндегі стандарттар жүйесін құру,

- энергия үнемдеу қызметінің қорытындыларын мерзімді шығаруды қамтамасыз ету, конкурстар, көрмелер, презентациялар,

- энергия үнемдеу бойынша кәсіпорын мен оның бөлімшелері қызметінің деңгейін бағалаудың рейтингтік жүйесін енгізу,

- үздік энергия үнемдейтін жобаларға ақпараттық қызмет көрсетуді қамтамасыз ету,

- персоналдың құзыреттілігіне талдау жүргізу және энергия үнемдеу жоспарларын іске асыру үшін оларды басқару жөніндегі шараларды жүзеге асыру.

Қызметкерлерді ынталандырудың корпоративтік шаралары кәсіпорында персоналды басқарудың жалпы стратегиясына сәйкес қалыптасады. Қызметкерлердің энергия үнемдеу қызметін ынталандырудың негізгі принциптері:

- энергетикалық тиімділікті арттыруға бағытталған лауазымдық міндеттер шегіндегі қызметті және одан тыс жұмыстарды материалдық, моральдық және ақпараттық қолдау

- қызметтік міндеттеріне сол немесе өзге де энергия үнемдеу міндеттері жүктелген, осы міндеттерді орындамайтын немесе толық көлемде орындамайтын лауазымды адамдардың материалдық және моральдық жазалануы,

- энергия үнемдеу іс-шаралары жоспарларының орындалуын қатаң бақылау,

- қызметкерлерді қабылданған шаралар, оң және теріс тәжірибелер туралы кеңінен ақпараттандыру.

Ең күшті жеке ынталандыру, әрине, материалдық:

- нақты жұмыс үшін сыйақы,
- жоспарды орындағаны үшін сыйақы,
- зияткерлік меншікті құру және пайдалану үшін сыйлықақы беру,
- рейтингтегі тиісті орын үшін сыйлықақы беру,
- байқаудағы жеңісі үшін сыйақы,
- нақты үнемдеуден % ретінде сыйлықақы беру.

Моральдық ынталандырудың арасында қолдануға болады:

- қызмет бойынша жоғарылату,
- бұйрықта көтермелеу,
- корпоративтік компьютерлік желіде сайт құру және қолдау,
- бұқаралық ақпарат құралдарындағы ақпарат. Халықты ынталандыру негізінен мынадай салаларда құрылады ақпараттандыру және сендіру. Біздің елімізде халықтың энергетикалық ресурстарды тұтынуының жалпы көлемі бүгінгі таңда жалпы энергия тұтынудың 20% - ы. Мұнда айтарлықтай төмендеуді елестету мүмкін емес, бірақ міндет-бұл көрсеткіш айтарлықтай өспеуі. Сондықтан халықты ақпараттық ынталандыру сөзсіз орынды.

4.1.2 Дәстүрлі энергетиканың экологиялық мәселелері

Электр энергиясының негізгі бөлігі қазіргі уақытта жылу электр станцияларында (ЖЭС) өндіріледі. Бұдан әрі әдетте гидроэлектростанциялар (ГЭС) және атом электр станциялары (АЭС) жүреді.

Жылу электр станциялары

Әлемнің көптеген елдерінде ЖЭС-те өндірілетін электр энергиясының үлесі 50% - дан асады. Жылу электр станцияларында отын ретінде әдетте көмір, мазут, газ, тақтатас қолданылады. Қазба отыны жаңартылмайтын ресурстарға жатады. Көптеген бағалауларға сәйкес, ғаламшардағы көмір 100-300 жылға, мұнай 40-80 жылға, табиғи газ 50-120 жылға жетеді.

ЖЭС пайдалы әсер коэффициенті орта есеппен 36-39% құрайды. Отынмен қатар, ЖЭС судың көп мөлшерін тұтынады. Қуаты 2 млн. кВт типтік ЖЭС тәулік сайын 18 000 т көмір, 2500 т мазут, 150 000 м³ су тұтынады. ЖЭС-те пайдаланылған буды

салқындату үшін тәулік сайын 7 млн.м3 су пайдаланылады, бұл салқындатқыш су қоймасының термиялық ластануына әкеледі.

Су электр станциялары

Су қоймаларында көк-жасыл балдырлар дамиды, эфтрофикация процестері жеделдейді, бұл су сапасының нашарлауына әкеледі және экожүйелердің жұмысын бұзады. Су қоймаларын салу кезінде табиғи уылдырық шашатын жерлер бұзылады, құнарлы жерлер су астында қалады, жер асты суларының деңгейі өзгереді.

Тау өзендерінде ГЭС салу неғұрлым перспективалы болып табылады. Бұл таулы өзендердің жазық өзендермен салыстырғанда жоғары гидроэнергетикалық әлеуетіне байланысты. Таулы аудандарда су қоймаларын салу кезінде құнарлы жерлердің үлкен аудандары жер пайдаланудан алынбайды.

Атом электр станциялары

АЭС көмірқышқыл газын шығармайды, атмосфераның басқа ластануының көлемі ЖЭС-пен салыстырғанда да аз. Саны радиоактивті заттар түзілетін пайдалану кезеңінде АЭС, салыстырмалы түрде көп емес. Ұзақ уақыт бойы АЭС электр станцияларының неғұрлым экологиялық таза түрі және жаһандық жылынуға әсер ететін ЖЭС-ті перспективалық ауыстыру ретінде ұсынылды. Алайда, атом электр станцияларын қауіпсіз пайдалану процесі әлі шешілген жоқ. Екінші жағынан, ЖЭС-тің негізгі бөлігін АЭС-ке олардың планетаның масштабындағы атмосфераны ластауға қосқан үлесін жою үшін ауыстыру үлкен экономикалық шығындарға байланысты мүмкін емес.

Чернобыль апаты станциялар орналасқан аймақтардағы халықтың АЭС-ке қатынасының түбегейлі өзгеруіне немесе олардың салынуына әкелді. Сондықтан таяудағы жылдары атом энергетикасын дамыту перспективасы түсініксіз. АЭС пайдаланудың негізгі проблемаларының ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады.

1. Реакторлардың қауіпсіздігі. Қазіргі заманғы реакторлардың барлық түрлері адамзатқа Чернобыль сияқты жаһандық апат қаупін төндіреді. Мұндай апат дизайнерлердің кінәсінен, оператордың қателігінен немесе террористік актінің

салдарынан болуы мүмкін. Активті аймақты ерітудің нашар сценарийі бойынша авария дамыған жағдайда реактордың активті аймағының ішкі өзін-өзі қорғау қағидаты реакторларды жобалау кезінде бұлжымас талап болуға тиіс. Ядролық технология күрделі. Апаттардың кейбір түрлерінің пайда болу мүмкіндігін түсіну үшін бірнеше жылдар бойы талдау және жинақталған тәжірибе қажет болды.

Қауіпсіздікке қатысты белгісіздік ешқашан алдын-ала шешілмейді. Олардың көпшілігі жаңа реакторларды пайдалану кезінде ғана анықталады.

3. Көмірқышқыл газының эмиссиясының төмендеуі. Жылу электр станцияларын атомдармен ығыстыру планетадағы климаттың жылынуына ықпал ететін негізгі парниктік газдардың бірі-көмірқышқыл газының шығарылуын азайту мәселесін шешуге көмектеседі деп саналады. Алайда, шын мәнінде, табиғи газбен жұмыс істейтін аралас циклді электр станциялары АЭС-ке қарағанда әлдеқайда үнемді ғана емес, сонымен бірге барлық отын циклын ескере отырып, атом энергиясын пайдаланудан гөрі көміртегі диоксиді шығарындыларының едәуір төмендеуіне қол жеткізіледі (уранды өндіру және байыту, ядролық отын өндірісі және т. б.). "кіру" және "шығу" бойынша басқа шығындар).

4. АЭС-тегі реакторларды пайдаланудан шығару. 2010 жылға қарай әлемде жұмыс істейтін АЭС жартысының жасы 25 және одан да көп болды. Осыдан кейін реакторларды пайдаланудан шығару рәсімі болжанады. Дүниежүзілік ядролық қауымдастықтың (WNA) мәліметтері бойынша, 130-дан астам өнеркәсіптік ядролық қондырғылар пайдаланудан шығарылды немесе осы процедураны күтуде. Барлық жағдайларда радиоактивті қалдықтарды жою мәселесі туындайды, оларды сенімді түрде оқшаулап, арнайы қоймаларда ұзақ уақыт сақтау керек. Көптеген сарапшылар бұл шығындарды АЭС салу шығындарымен салыстыруға болады деп санайды.

5. Ядролық қаруды тарату үшін АЭС пайдалану қаупі. Әр реактор жыл сайын бірнеше атом бомбаларын жасау үшін жеткілікті мөлшерде плутоний шығарады. Реакторлардан үнемі түсірілетін пайдаланылған ядролық отын (ПЯО) құрамында плутоний ғана емес, сондай-ақ қауіпті радиациялық

элементтердің тұтас жиынтығы бар. Сондықтан МАГАТЭ АЭС жұмыс істейтін барлық елдерде пайдаланылған ядролық отынмен жұмыс істеудің бүкіл циклін бақылауда ұстауға тырысады.

4.1.3 Электр энергетикасы құрылғыларының электромагниттік өрістерінің адам мен жабдыққа әсері

Кез келген электрондық жүйенің электромагниттік үйлесімділігі (ЭМС) деп бұл ретте басқа құралдарға жол берілмейтін кедергілер жасамай, жүйенің берілген электромагниттік жағдайда қалыпты жұмыс істеу қабілеті түсініледі. Электрондық жабдықтың сенімді жұмысы электр жабдықтарының электромагниттік үйлесімділігін қамтамасыз ету мәселесінің өзекті бөлігі болып табылады.

Анықтама бойынша, электромагниттік өріс (ЭМӨ) - бұл электрлік зарядталған бөлшектер арасында әсер ететін заттың ерекше түрі.

Электромагниттік өрістің негізгі көздері.

ЭМӨ негізгі көздерінің арасында мыналарды атауға болады:

- * Электр көлігі (трамвайлар, троллейбустар, пойыздар және т. б.);

- * Электр желілері (қалалық жарықтандыру, жоғары вольтты,...);

- * Электр сымдары (ғимарат ішінде, телекоммуникация және т. б.), тұрмыстық электр аспаптары;

- * Теле-және радиостанциялар (трансляцияланатын антенналар);

- * Спутниктік және ұялы байланыс (хабар тарататын антенналар);

- * Радарлар;

- * Дербес компьютерлер.

Электр желілері.

Жұмыс істеп тұрған электр желісінің сымдары іргелес кеңістікте өнеркәсіптік жиіліктің электрлік және магниттік өрістерін жасайды. Бұл өрістердің желі сымдарынан тарайтын

кашықтық ондаған метрге жетеді. Электр өрісінің таралу диапазоны электр желісінің кернеу класына байланысты; кернеу неғұрлым жоғары болса, электр өрісінің жоғарылаған деңгейінің аймағы соғұрлым үлкен болады, ал электр желісінің жұмыс уақыты кезінде аймақтың өлшемдері өзгермейді. Магнит өрісінің таралу ауқымы ағып жатқан токтың мөлшеріне немесе сызықтың жүктемесіне байланысты. Электр желілерінің жүктемесі күн ішінде де, жыл мезгілдерінің өзгеруімен де бірнеше рет өзгеруі мүмкін болғандықтан, магнит өрісінің жоғарылаған аймағының өлшемдері де өзгереді.

Биологиялық әсері.

Электрлік және магниттік өрістер әсер ету аймағына кіретін барлық биологиялық объектілердің жағдайына өте күшті әсер етеді. Мысалы, ЭБЖ электр өрісінің әсер ету аймағында жәндіктер мінез-құлқындағы өзгерістерді көрсетеді: мысалы, араларда агрессивтіліктің жоғарылауы, мазасыздық, жұмыс қабілеттілігі мен өнімділігінің төмендеуі, жатырдың жоғалуына бейімділік байқалады; қоңыздар, москиттер, көбелектер және басқа ұшатын жәндіктер мінез-құлық реакцияларының өзгеруін, оның ішінде қозғалыс бағытының аз жаққа өзгеруін көрсетеді өріс деңгейі.

Өсімдіктерде дамудың ауытқулары жиі кездеседі-гүлдердің, жапырақтардың, сабақтардың пішіні мен мөлшері жиі өзгереді, қосымша жапырақшалар пайда болады.

Адамдардың электромагниттік өрісінде ұзақ уақыт (айлар – жылдар) болуымен адамның негізінен жүрек-тамыр және жүйке жүйелерінің аурулары дамуы мүмкін. Соңғы жылдары онкологиялық аурулар көбінесе алыс салдардың бірі деп аталады.

Санитарлық нормалар.

70-ші жылдары өнеркәсіптік жиіліктегі электр өрістері бойынша халық үшін қатаң нормативтер енгізілді және қазіргі уақытта әлемдегі ең қатаң нормативтердің бірі болып табылады.

Қазір бүкіл әлемде магнит өрісі денсаулыққа қауіпті деп саналатынына қарамастан, Ресейдегі халық үшін магнит өрісінің рұқсат етілген мөлшері нормаланбайды. Себебі-зерттеу және нормаларды әзірлеу үшін қаржыландырудың болмауы. Электр желілерінің көп бөлігі осы қауіпті ескерусіз салынды.

Қорғау бойынша ұсыныстар.

Қорғаудың негізгі шарасы - ескерту.

* өнеркәсіптік жиіліктің магнит өрісінің жоғары деңгейі орындарында ұзақ уақыт (күніне бірнеше сағаттан тұрақты) болуды болдырмау қажет;

* түнгі тынығуға арналған кереуетті ұзақ сәулелендіру көздерінен барынша алып тастау, тарату шкафтарына, күштік электр кабельдеріне дейінгі қашықтық 2,5-3 метр болуы тиіс;

* егер бөлмеде немесе оған жақын жерде белгісіз кабельдер, тарату шкафтары, трансформаторлық қосалқы станциялар болса-алып тастау мүмкіндігінше мүмкін болуы керек; оңтайлы-мұндай бөлмеде тұрмас бұрын электромагниттік өрістердің деңгейін өлшеңіз;

* қажет болса, электр жылытқышы бар едендерді орнатыңыз, магнит өрісінің деңгейі төмен жүйелерді таңдаңыз.

Тұрмыстық электротехника.

Электр тогымен жұмыс істейтін барлық тұрмыстық техника электромагниттік өрістердің көзі болып табылады.

Микротолқынды пештер, ауа грильдері, "аязсыз" жүйесі бар тоңазытқыштар, ас үй сорғыштары, электр плиталары, Теледидарлар ең қуатты деп танылуы керек. Нақты модельге және жұмыс режиміне байланысты нақты құрылған ЭМӨ бір типтегі жабдықтар арасында айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Магнит өрісінің мәні құрылғының қуатымен тығыз байланысты-ол неғұрлым жоғары болса, жұмыс кезінде магнит өрісі соғұрлым жоғары болады.

Мүмкін биологиялық әсерлер.

Адам ағзасы әрқашан электромагниттік өріске жауап береді. Алайда, бұл реакцияның патологияға айналуы және ауруға әкелуі үшін бірқатар жағдайлардың сәйкес келуі қажет – өрістің жеткілікті жоғары деңгейі және сәулеленудің ұзақтығы. Сондықтан, өріс деңгейі төмен және/немесе қысқа мерзімді тұрмыстық техниканы пайдаланған кезде тұрмыстық техниканың ЭМӨ халықтың негізгі бөлігінің денсаулығына әсер етпейді. Ықтимал қауіп тек ЭМӨ-ге және аллергияға сезімталдығы жоғары адамдарға, сондай-ақ көбінесе ЭМӨ-ге сезімталдығы жоғары адамдарға қауіп төндіруі мүмкін. Сонымен қатар, қазіргі заманғы идеяларға сәйкес, егер 0,2

микротесла деңгейінен жоғары ұзақ сәулелену (тұрақты, тәулігіне кемінде 8 сағат, бірнеше жыл бойы) орын алса, өнеркәсіптік жиіліктің магнит өрісі адам денсаулығы үшін қауіпті болуы мүмкін.

Компьютердің электромагниттік өрістерін пайдаланушының денсаулығына әсері.

Жалпыланған мәліметтерге сәйкес, мониторда жұмыс істейтіндерде тәулігіне 2-ден 6 сағатқа дейін орталық жүйке жүйесінің функционалдық бұзылыстары бақылау топтарына карағанда орта есеппен 4,6 есе жиі кездеседі; жүрек-тамыр жүйесінің аурулары – 2 есе жиі, жоғарғы тыныс жолдарының аурулары – 1,9 есе жиі; тірек-қимыл жүйесінің аурулары – 3,1 есе жиі. Компьютерде жұмыс істеу ұзақтығының артуымен пайдаланушылар арасында сау және науқастардың арақатынасы күрт артады.

Адам ағзасындағы аэроиондарды қабылдайтын аймақтар тыныс алу жолдары мен тері болып табылады. Аэроиондардың адам денсаулығына әсер ету механизміне қатысты консенсус жоқ.

Дисплейлерді пайдаланушыларда бұлшықет әлсіздігі, омыртқа пішінінің өзгеруі дамиды.

Дисплей пайдаланушылары жиі күйзеліске ұшырайды. Адамның ұзақ әсер ететін стресс-фактор жағдайында болуы жүрек-қан тамырлары ауруларының дамуына әкелуі мүмкін.

Электромагниттік өрістердің биологиялық әсері.

Ұзақ мерзімді әсер ету жағдайында ЭМӨ-нің биологиялық әсері жинақталады, нәтижесінде орталық жүйке жүйесінің дегенеративті процестері, қан қатерлі ісігі (лейкемия), ми ісіктері, гормоналды аурулар қоса алғанда, ұзақ мерзімді салдарлардың дамуы мүмкін.

ЭМӨ балалар, жүкті әйелдер (эмбрион), орталық жүйке, гормоналды, жүрек-тамыр жүйесі аурулары бар адамдар, аллергиямен ауыратындар, иммунитеті әлсіреген адамдар үшін өте қауіпті болуы мүмкін.

Жүйке жүйесіне әсері.

Жүйке жасушаларының деңгейінде, жүйке импульстарының (синапс) берілуінің құрылымдық түзілімдері, оқшауланған жүйке құрылымдарының деңгейінде төмен

қарқындылықтағы ЭМӨ әсерінен айтарлықтай ауытқулар пайда болады. Жоғары жүйке қызметі, ЭМӨ-мен байланысы бар адамдардың есте сақтау қабілеті өзгереді. Бұл адамдар стресстік реакцияларды дамытуға бейім болуы мүмкін. Мидың кейбір құрылымдары ЭМӨ-ге жоғары сезімталдыққа ие.

Қорытынды

XXI ғасырда адамзатқа энергия үнемдеу және энергия алмастыру стратегияларын табысты іске асырған, сондай - ақ энергия ресурстары мен энергияның өркениетті әлемдік нарығын құрған жағдайда энергетикалық ресурстардың жаһандық жетіспеушілігі қауіп төндірмейді. Энергиямен қамтамасыз ету бөлігінде негізгі проблема энергия ресурстарының жетіспеушілігі емес, оларды үнемі қымбаттатып іздестіру мен өндіруге инвестициялардың жетіспеушілігі болып қала береді. Өркениеттің тұрақты дамуына неғұрлым нақты қауіп табиғи ортаға, ең алдымен отын-энергетика кешені кәсіпорындарына зиянды техногендік әсердің өсуінен туындайды. Табиғатқа келтірілген залалды азайту ресурстардың барлық түрлерін тұтынудың тиімділігін арттыру арқылы да, технологиялардың экологиялық тазалығын арттыру арқылы да жүзеге асырылуы керек.

Алдағы онжылдықтарда жаңа энергия көздері де, электр мен жылу алудың түбегейлі жаңа әдістері де көрінбейді. Бүгінгі таңда белгілі барлық немесе, кем дегенде, көптеген энергия ресурстарын және оларды электр және жылу энергиясына түрлендірудің ең озық технологияларын пайдалану негізінде энергетиканың даму сценарийі ең ықтимал болып көрінеді.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Прокофьев И. Три сценария развития мировой энергетики // Мировая энергетика. – 2004. – № 78. – С. 90–93.
2. Экономидес М., Олигни Р. Цвет нефти. Крупнейший мировой бизнес: история, деньги и политика. – М.: Изд-во Олимп Бизнес, 2004. – 256 с.
3. Ушаков В.Я. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: социально-экономические, организационные и правовые аспекты: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 280 с.
4. Фатаев И.Г. Энергетика XXI века: ставка на ядерные технологии // Инновации. Технологии. Решения. – 2006. – С. 36–38.
5. Михайлов В.В. Создание розничных рынков электроэнергии – наиболее ответственный этап реформирования энергетики // Реформа ЖКХ. – 2005. – № 4. – С. 12–15.
6. Ушаков В.Я. Современная и перспективная энергетика: технологические, социально-экономические и экологические аспекты. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 469 с.