**Зміст**

Вступ

1. Екологічні проблеми теплоенергетики

1.1 Теплоелектростанції (ТЕС)

1.2 Енергія підземного тепла (геотермальна енергія)

2. Екологічний вплив гідроенергетики на навколишнє середовище

2.1 Гідроелектростанції (ГЕС)

2.2 Припливні електростанції (ПЕС)

2.3 Солоність води як джерело енергії

2.4 Використання термальної енергії океану

2.5 Вода як джерело водню — перспективного палива

2.6 Використання гідродинамічної енергії

3. Екологічні проблеми використання атомної енергії

4. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС

5. Геліоенергетика

6. Вітроенергетика

7. Біоенергетика

Висновки

Література

**Вступ**

Тема контрольної роботи "Екологічні проблеми енергетики".

Енергетика - найважливіший фактор у процесі перетворення природи людиною. Виробництво енергії, її транспортування і споживання набули глобального характеру. Створений людством енергетичний потенціал забезпечує сучасні технології освоєння навколишнього космічного простору.

Поряд з тим майже 80% усіх видів забруднення біосфери зумовлює саме енергетична промисловість, яка включає добування, переробку і використання палива.

Щорічне споживання енергії у світі зараз наближається до 25-35 млрд. тонн умовного палива. Наслідком цього є виснаження світових запасів викопного палива.

При цьому спалювання органічного палива в енергетичних установках супроводжується величезними викидами шкідливих речовин і побічного тепла в навколишнє середовище.

На нинішньому етапі розвитку людства виникає необхідність у переведенні енергетичної промисловості на інтенсивний шлях, у впорядкуванні використання енергоносіїв на всіх рівнях, у пошуку і використанні альтернативних (екологічно чистих і невичерпних) джерел енергії.

Одним із напрямів пошуку прихованих енергорезервів та їх реалізації в Україні є програма державної підтримки розвитку нетрадиційної енергетики, яка є складовою частиною Національної енергетичної програми України. У Програмі доповнено і розширено напрями розвитку, конкретизовано області застосування, уточнено обсяги впровадження нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики відповідно до основних показників національної енергетичної програми України.

Особливого значення набуває економія електроенергії. Тільки в Сполучених Штатах щорічно марно витрачається електроенергії на суму в мільярд доларів. Стільки енергії вистачило б на місто розміром із Чикаго.

Таблиця 1. Деякі характеристики електроенергії, що виробляється традиційними і нетрадиційними методами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид електростанції чи джерела енергії | Коефіцієнт  корисної дії, % | Доступність,% |
| Вугільна | 35-40 | 85-90 |
| Ядерна | 35-40 | 75-85 |
| Вітрова | 40-70 | 20-40 |
| Сонячна | 10-20 | 15-20 |
| Газифікація вугілля | 40-50 | 80-90 |
| Геотермічна | 15-20 | 70-80 |
| Маретермічна | 2-3 | 90-95 |
| Водень | 30-45 | 70-80 |
| Паливні елементи | 60-80 | 80-90 |
| Фотосинтез | 0,4-1 | 90-95 |
| Магнітогідродинамічна | 50 | 60-70 |  |

**1.** **Екологічні проблеми теплоенергетики**

**1.1 Теплоелектростанції (ТЕС)**

Широке використання вугілля та інших видів викопного палива з метою одержання електричної енергії має явні переваги, оскільки електричну енергію неважко передавати навіть на значні відстані, машини і механізми можна розташовувати далеко від генераторів. Нині набуває поширення й електричне обігрівання житла - при цьому в будинках не спалюють ніякого палива і там не утворюється ні диму, ні золи.

Сьогодні теплоенергетику справедливо називають основою технічного прогресу. Але за використання енергії у вигляді електрики ми несемо і певне покарання. За масштабами впливу на навколишнє середовище ця галузь посідає одне з перших місць. Велика кількість теплоелектростанцій (ТЕС) і теплоелектроцентралей (ТЕЦ) спалюють мільйони тонн органічного палива. На їх частку припадає приблизно четверта частина всіх шкідливих викидів.

Екологічний вплив ТЕС на навколишнє середовище залежить від виду палива. Для спалювання в топках ТЕС використовують три групи органічних ресурсів - тверді (вугілля і горючі сланці), рідкі (мазут, дизельне і газотурбінне паливо) і газоподібні палива (природний газ, біогаз та ін.).

При спалюванні твердого палива на ТЕС в атмосферу викидаються: летка зола з частками палива, що не згоріло, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди вуглецю і азоту, фтористі сполуки та газоподібні продукти неповного згорання палива. Побічним продуктом, що утворюється при згоранні вугілля, є вугільна зола. Золовідвали займають величезні площі землі, які вилучаються з раціонального господарського використання.

У вугіллі містяться вкраплення радіоактивних ізотопів цезію і торію. При спалюванні ці елементи роблять свій внесок в радіоактивне забруднення навколишнього середовища.

При спалюванні рідких видів палива (зокрема мазуту) з димовими газами в атмосферу надходять сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди азоту, тверді і газоподібні продукти неповного згорання палива, сполуки ванадію, солей натрію та ін.

При спалюванні природного газу єдиним найбільш істотним забруднювачем атмосферного повітря є оксид азоту (його утворюється на 20% менше, ніж при спалюванні вугілля). Природний газ є найбільш екологічно чистим видом енергетичного палива.

Порівняльні дані про вміст шкідливих домішок у димах традиційних видів палива наведені в табл. 2.

Для запобігання забрудненню атмосфери продуктами згорання палива та з метою зменшення ймовірності утворення кислотних дощів необхідно на ТЕС і ТЕЦ змінити технологію.

Це можна зробити в таких напрямках:

а) розсіювання оксиду сірки в більш високих шарах повітряного басейну за допомогою спорудження на ТЕС високих димових труб;

б) використання вугілля з низьким вмістом сірки на нових установках;

в) очищення вугілля від сірки;

г) використання порошкоподібного вугілля і видалення сірки з топочних газів, що відходять.

Комплексна підготовка вугілля до спалювання дозволяє знизити і спростити процес спалювання палива, скоротити витрати палива і знизити працевтрати на транспортування, зокрема, для індивідуальних споживачів у затареному вигляді і з протипиловою обробкою (парафінування). Аналогічні підходи застосовують і до високосірчистої нафти.

Таблиця 2. Вміст основних шкідливих домішок у димах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Паливо | Шкідливі домішки | | |
|  | легка зола | SO2 | Nox |
| Вугілля: |  |  |  |
| - березівське буре | 6,66 | 0,48 | 0,41 |
| - кузнецьке СС | 20 | 0,85 | 1,22 |
| - донецьке виснажене | 24,2 | 5,4 | 0,70 |
| - екібастузьке | 63,9 | 2,24 | 0,79 |
| - підмосковне буре | 50,5 | 11,2 | 0,58 |
| - естонські сланці | 81,5 | 3,56 | 0,65 |
| Мазут (3% сірки) | 0,1 | 3,98 | 0,8 |
| Газ | - | - | 0,7 |

Запропоновані й принципово нові методи очищення топочних газів. Досить поширеним є "допалювання" первинних продуктів згорання.

Однією з проблем теплоенергетики є утилізація золи. Останнім часом золу стали використовувати для різних цілей. Бетони, в яких міститься 20% золи, дають скорочення циклу пропарювання виробів удвоє. Вироби з додаванням золи морозостійкі, краще протистоять агресивному середовищу, мають ідеальну гладку поверхню. Золу використовують як мінеральну добавку в асфальтобетон і замість піску в керамзитобетоні. Досить перспективним є застосування золи у виробництві цегли і зольного гравію.

Інший недолік ТЕС полягає в тому, що перетворення теплової енергії, яка міститься у викопному паливі, супроводжується колосальними втратами.

Сучасна теплова електростанція, яка працює на вугіллі і виробляє пару для наступного перетворення її енергії за допомогою турбогенератора в електричну, досягає ефективності 40%, іншими словами, лише 40% теплової енергії, яку віддає вугілля під час згорання, перетворюється в електричну. Такою ж приблизно є й ефективність теплових електростанцій, які використовують нафту.

Одержання електричної енергії супроводжується марним використанням великої частини теплової енергії викопного палива - вугілля, нафти та природного газу. Особливо великими є витрати, коли одержана електрична енергія знову перетворюється в тепло на місці її використання.

При одержанні електричної енергії виділяється зайве тепло, яке необхідно кудись відводити. Коли такі "теплові відходи" викидаються в навколишнє середовище, це може призвести до небезпечних наслідків. Ось чому надлишок тепла в навколишньому середовищі класифікується як теплове забруднення.

Багато праць присвячено тепловому впливу на живі організми у зв'язку з місцем розташування теплоелектростанцій. Ці дослідження показали, що явно небезпечний вплив здійснюють ті електростанції, які розташовані в більш теплих кліматичних областях, оскільки організми, що живуть там, часто потрапляють в умови, близькі до верхньої температурної межі виживаності. Додаткове тепло від ближньої електростанції нерідко перевищує температурний поріг нормального існування організмів.

Розв'язати проблему теплового забруднення навколишнього середовища можна двома шляхами - знайти надлишковому теплу корисне використання або перейти на охолодження замкненого типу з використанням градирень або ставків-охолоджувачів.

Охолодження замкненого типу має дві переваги. По-перше, якщо тепло передається від охолоджувальної води в атмосферу, то немає необхідності викидати охолоджуючу воду в озеро чи річку. Тим самим усувається небезпека підігрівання водних організмів. По-друге, зменшується не тільки теплове забруднення, але й кількість охолоджуючої води, яка забирається з річок, скорочується на кілька відсотків порівняно з кількістю, яка необхідна при охолодженні відкритого типу. Справа в тому, що одна і та ж вода знову і знову використовується для охолодження відпрацьованої пари з турбін. У результаті кількість води, яка забирається на потреби електростанцій, значно скорочується, що дозволяє використовувати воду з іншою метою.

Величезним недоліком теплоенергетики є те, що викопне вуглеводне паливо - вугілля, нафта і природний газ - належить до вичерпних невідновних природних ресурсів. Це дуже нераціональне використання копалин, які природа накопичувала впродовж багатьох геологічних ер, оскільки вуглеводневі ресурси -чудова сировина для хімічного синтезу.

У деяких країнах світу вже відчувається нестача органічного палива, і вона тим гостріша, чим вищий промисловий потенціал країни.

Світові запаси твердого палива оцінюються як трохи більше 10 ООО млрд. тонн. Найбільша частка природних запасів цього виду палива припадає на СНД, США і Китай. Становище із запасами нафти складніше. Вважається, що природні запаси нафти у світі становлять приблизно всього лише 100 млрд. т і, враховуючи зростання енергоспоживання, вони можуть бути вичерпані протягом 50 або й менше років.

Ця проблема є актуальною для країн усього світу і, зокрема, України. Чи є вихід із цієї ситуації? Так, є - він в енергоресурсозбереженні та у впорядкуванні використання енергоносіїв на всіх рівнях.

Проблема ресурсозбереження нині життєво важлива для української держави. Адже, хоча населення України нині становить лише один відсоток усього населення планети, споживаємо ми два відсотки всіх енергоресурсів Землі - тобто вдвічі більше середньостатистичного землянина. На одиницю виробленої в Україні продукції витрачається втричі більше енергії, ніж у розвинених країнах, що наперед робить цю продукцію неконкурентоспроможною. Доки Україна не вийде на рівень хоча б серед-ньосвітових стандартів енергоспоживання, годі сподіватися змін на краще в нашій економіці.

Якби Україна зменшила споживання енергоресурсів хоча б удвічі, вона б повністю забезпечувала свої енергопотреби, тобто цілком могла стати енергоресурсонезалежною державою. Але для цього необхідно впровадити сучасні методи нафтогазодобування, вводити в експлуатацію нові розвідані родовища, відновити старі свердловини і пробурити нові на вже начебто використаних родовищах, розвивати вугільну промисловість, розширити видобуток бурого вугілля, торфу, увести до ладу нові потужності гідроелектростанцій, запровадити режим суворої економії енергоресурсів та електроенергії хоча б на побутовому рівні. Нині ж Україна забезпечує себе власними енергоресурсами лише на 20 відсотків, сплачуючи за російський газ ціну вище світової.

**1.2 Енергія підземного тепла (геотермальна енергія)**

Геотермальна електростанція - енергетичне підприємство, що використовує для виробництва електроенергії тепло земних надр у вигляді гарячих джерел і гейзерів. Геотермічні електростанції є екологічно чистими.

Геотермальні багатства Землі зосереджені, головним чином, на території Атлантичного хребта, який закінчується Ісландією, у Великому тектонічному рові в Африці, у "вогняному кільці", яке оточує Тихий океан, та в деяких інших місцях. Більше 20 країн використовують це джерело тепла для енергетичних цілей, а в Ісландії близько 75% людей користуються ним для опалення житлових будинків.

Загальна потужність систем прямого використання геотермальної енергії у світі в середині 1990-х років складала близько 8,5 ГВт. За останні 5 років вона збільшилася на 16% (у Китаї -втричі, у США - на 55%). У СНД знизилася в 5 разів.

Як відомо, чим далі вглиб Землі, тим більшою стає температура (у середньому на 30°С на 1 км, а у вулканічних районах значно швидше). За оцінками фахівців, у земній корі до глибини 7-10 км акумульоване тепло, загальна кількість якого в 5 тис. разів перевищує теплоємність усіх видів викопного палива, що є на Землі. Теоретично всього 1% тепла, що міститься в земній корі до глибини 5 км, вистачило б для того, щоб розв'язати енергетичні проблеми людства на найближчі 4 тис. років. Та на практиці це джерело енергії використовується ще дуже мало. Найкращі результати досягнуті в районах активної вулканічної діяльності. Через свердловини гаряча пара надходить у турбіни й виробляє електроенергію. Відпрацьована гаряча (75-80°С) вода використовується для опалення будинків, теплиць, тваринницьких ферм тощо.

Під час перетворення геотермальної енергії виникає проблема відпрацьованих підземних вод. Як правило, вони сильно мінералізовані, і їх не можна спускати в ріки. З деяких таких розсолів добувають йод, бром, літій, цезій, стронцій, рубідій та інші елементи. Відпрацьовані води знову закачують у підземні горизонти для повторного використання тепла Землі.

Високу ефективність дає використання термальних станцій у сільському господарстві. Так, на Північному Кавказі собівартість тепличних овочів, вирощених на геотермальних водах, у 1,5 рази нижча, ніж там, де парники обігріваються від котелень, що працюють на мазуті. У деяких районах Ставропольського краю, Омської області, у Казахстані, Грузії, Азербайджані термальні води також використовуються на тваринницьких фермах і парникових господарствах. За рахунок підземних вод у СНД можна теплофікувати 60 міст і 100 сільських районів. Перспективними в плані розвитку геотермічної енергетики є Камчатка, Курильські острови, Чукотка, Західний Сибір, Північне Забайкалля, Дагестан, Кавказ, Середня Азія. Тільки Західно-Сибірський підземний басейн гарячої води має площу близько 3 млн. км2, за розмірами це ціле Середземне море гарячої води під землею. На Камчатці та Курильських островах у зоні активного вулканізму (тільки діючих вулканів там понад 60) розташовані численні джерела гарячих вод із температурою 100°С та джерела пари, яка має значно вищу температуру. Перша в колишньому СРСР геотермальна станція почала працювати на Камчатці на р. Паужетці. В Україні досі немає жодної установки такого типу, проте перспективними зонами для використання геотермальної енергії є Карпати, Закарпаття та Крим. На території України (600 тис. кв. км) виявлено 9,5 тисяч теплових потоків, а Європа в цьому плані ще лишається майже невивченою - тут (а це приблизно 10 млн. кв. км) поки що зафіксовано 3,5 тисячі теплових потоків. Науковцями Інституту геофізики НАН України складено карту теплових потоків землі на всій її території. Завдяки карті стали відомими місця, де виявлено донедавна невідомі аномалії теплових потоків. Зі складеної науковцями карти видно, де можна добувати підземне тепло. Вже є проекти електростанцій, які могли б працювати в Закарпатті. Непогані шанси щодо цього має Крим.

**2.** **Екологічний вплив гідроенергетики на навколишнє середовище**

**2.1 Гідроелектростанції (ГЕС)**

З різних форм водної енергії найбільше значення з точки зору широкого практичного застосування на сучасному етапі має використання механічної енергії водотоків, яке досягається спорудженням гідроелектростанцій (ГЕС) різних видів (табл. 3).

У найпростішому вигляді гідроелектростанція (ГЕС) складається з греблі, що підпирає воду в руслі річки, і будівлі ГЕС, що міститься з низової сторони греблі. У будівлі ГЕС розміщене енергетичне обладнання - турбіни, генератори тощо. Вода від греблі до будівлі ГЕС підводиться напорними трубопроводами.

У більш складних проектах до складу ГЕС можуть входити різного виду водопідвідні деривації (відкритий канал, тунель та ін.), напірний трубопровід, відвідні споруди (у вигляді відкритого каналу, тунелю й ін.).

Гідроенергетика є однією з важливих підгалузей електроенергетики і водного господарства. Більше 20% промислово-виробничих фондів зосереджено на ГЕС. ГЕС виконують різні функції в загальній системі енергозабезпечення.

ГЕС у паливно-енергетичному комплексі країни зменшують потребу народного господарства в енергетичному паливі, покращують структуру самого комплексу, підвищують надійність і якість енергозабезпечення. Частка енергії ГЕС у загальній кількості енергії є відносно невеликою (приблизно 3%). Разом з тим значимість гідроенергії в паливно-енергетичних балансах окремих районів країни дуже суттєва. Особливо важливим є питання економії палива, яке забезпечується гідроенергетикою в районах, що знаходяться далеко від джерел палива, але мають потребу в паливних ресурсах.

Таблиця 3. Роль гідроенергетики у світовій енергетиці

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Країна | Виробництво електроенергії електростанціями в цілому, млн. кВт/рік | Виробництво електроенергії ГЕС, млн. кВт/рік | Частка ГЕС у виробництві  електроенергії,% |
| Норвегія | 81108 | 72282 | 89,0 |
| Швейцарія | 42348 | 36290 | 85,5 |
| Бразилія | 112572 | 92945 | 82,6 |
| Португалія | 13932 | 9683 | 69,6 |
| Нова Зеландія | 21348 | 11589 | 68,1 |
| Єгипет | 13000 | 8800 | 67,7 |
| Австрія | 38064 | 24871 | 65,4 |
| Канада | 335721 | 220150 | 65,0 |
| Колумбія | 16260 | 10350 | 63,8 |
| Швеція | 92940 | 53524 | 57,6 |
| США | 2283880 | 225753 | 9,8 |
| Японія | 563998 | 76379 | 13,5 |
| Німеччина | 353424 | 17558 | 4,9 |

Особливо слід зазначити, що ГЕС скорочують потребу в газомазутному паливі, використання якого в якості сировини в інших галузях промисловості (хімії, металургії) дає значно більший економічний ефект.

З часом суттєво зросла роль ГЕС та ГАЕС (гідроакумулюючих електростанцій), які дають найбільш дешеву електроенергію, у розв'язанні проблем підвищення якості й надійності електропостачання. Ці електростанції завдяки своїм високим маневреним можливостям усе більше використовуються для перекриття нерівномірного режиму потужності.

Значною перевагою гідроенергетики є відновлюваність гідроенергетичних ресурсів.

Серед позитивних рис гідроенергетики слід відзначити й те, що її відносять до найбільш екологічно чистих серед різних сучасних способів масового виробництва електроенергії. ГЕС не виділяють шкідливих речовин у навколишнє середовище і не використовують атмосферний кисень для виробництва електроенергії.

Але багаторічний досвід використання енергії води виявив і недоліки гідроенергетики. Один з основних - нерівномірність природного стоку річок. Він може бути подоланий шляхом створення водосховищ, які регулюють стік: під час паводку та повноводдя водосховища наповнюються, а в межень спрацьовують. Але створення водосховищ тягне за собою ряд негативних для навколишнього середовища наслідків.

Водосховища впливають на природний режим річок, оскільки змінюють їх гідрологічний і температурний режим, затоплюють великі території, викликають зсувні процеси, перебудову сільського господарства і природних екологічних систем. Вплив водосховища виявляється не лише поблизу самого водосховища, а також вище та нижче за течією, у дельтовій області рік, а іноді й у прибережній морській зоні.

Будівництво гребель і водосховищ створює такі серйозні проблеми:

1. Греблі перешкоджають міграції риб, руху транспорту, затримують твердий стік і стік біогенів (азоту і фосфору), змінюють береги, знижують паводки.

2. Створення водосховищ викликає значне переміщення населення, вирубку лісів, проведення компенсаційних робіт, безповоротне вилучення стоку для наповнення водосховища.

3. Відбувається зміна клімату в прибережній смузі (у посушливому кліматі спостерігається підвищення вологості, пік дощового періоду пересувається з осені на літо тощо).

4. Погіршується якість води внаслідок зменшення проточності, дефіциту кисню, збільшення азоту і фосфору, появи синьо-зелених водоростей, повторного забруднення.

У зв'язку з цією проблемою при спорудженні водосховищ слід враховувати формування і розвиток вищої водної рослинності. Як правило, при створенні водосховищ і підвищенні рівня води швидкість течії зменшується, спостерігається затоплення значних площ, збільшення, особливо в перші роки створення водосховища, виносу поживних речовин з ґрунту. Ці обставини викликають утворення застійних зон на деяких площах під поверхнею води, що сприяє надмірному розвитку водоростей, особливо синьо-зелених - так званому "цвітінню води". Змінюється смак і колір води, оскільки у воду з водоростей потрапляє велика кількість виділень і погіршується кисневий режим; забиваються фільтри водозабірних споруд і порушуються нормально збалансовані у водоймі процеси обміну речовин і заміна одних видів іншими, більш пристосованими до таких, менш сприятливих, умов. Складність створення сприятливих умов для росту і розвитку макрофітів полягає в тому, що при надлишковому розвитку вони з фактора берегозакріплення і самоочищення води стають фактором, що сприяє підтопленню і заболочуванню берега, а при відмиранні - фактором самозабруднення води.

5. Спостерігаються значні біологічні наслідки - поширення інфекційних захворювань, збільшення збудників хвороб, особливо в країнах з жарким кліматом (малярії, шистоматозу та ін.).

6. Флора і фауна (іхтіофауна) зазнають значного впливу, що приводить часом до повної перебудови.

7. Регулювання стоку і зрізування паводку супроводжуються зневодненням рік нижче греблі, зниженням рівня ґрунтових вод і опустелюванням заплавних земель; поблизу дериваційних споруд спостерігається підтоплення і заболочування територій, прилеглих до деривації.

8. Виникає порушення стійкості схилів - поява зсувів, абразія берегів; іноді ці явища набувають характеру катастроф, як наприклад катастрофа в Італії 1963 p., коли в водосховище Вайонт звалився скельний масив об'ємом 240 млн. м3, в результаті чого загинуло 3 тисячі людей, завдано великих матеріальних збитків.

9. Спостерігається "наведена" сейсмічність. З цим явищем вперше зіткнулися лише у 60-х роках після землетрусів в Індії (1967 р.) і Греції (1968 р.). У 1976 році нараховувалось 20 випадків чітко встановленого зв'язку між підвищенням сейсмічної активності і початковим наповненням водосховищ.

10. Будь-яке гідротехнічне будівництво пов'язане, як правило, з вирубкою лісів, знищенням рослинного покрову, скиданням неочищених стічних вод, залишків горючих і мастильних матеріалів; при застосуванні гідромеханізації збільшується помутніння водойм, створюється шум та інші перешкоди.

Великі труднощі при гідротехнічному будівництві викликають питання збереження рибних запасів. При будівництві греблі виникають проблеми пропуску риби у верхній б'єф і скату риби та її молоді в пониззя річок, необхідність створення штучних нерестилищ замість затоплених водосховищем, рибозагороджувальних споруд та ін.

Гідротехнічне будівництво на річках без створення спеціальних споруд привело до різкого скорочення, а в деяких місцях до повної втрати багатьох популяцій прохідних і напівпрохідних риб (наприклад, лососевих, сельдєвих та ін.) як у нашій країні, так і за кордоном, оскільки спуск молоді через турбіни без рибопропускних споруд неможливий або веде до значного травматизму і загибелі риби.

Треба вказати на ще один негативний наслідок створення водосховищ. За останні 50 років люди штучно заповнили водойми приблизно 10 трильйонами тонн води. Наприклад, гребля Братської ГЕС утворює найбільше у світі водосховище, яке вміщує 169 млрд. кубометрів води. Це більше трьох річних стоків Дніпра. Гребля Токтогульської ГЕС на р. Нарин ще вища - 230 м, Ну-рекський гідровузол на р. Вахш має греблю висотою в стоповерховий хмарочос. Потужна гребля Красноярської гідроелектростанції перегородила велику річку Єнісей і створила водосховище об'ємом 100 млрд. кубометрів води.

У результаті переміщення води з океанів на континенти маса Землі навколо екватора зменшилася, а в Північній півкулі, де найбільше водосховищ, збільшилася. Таке зміщення маси, як думають учені, прискорило обертання Землі, оскільки вода опинилася ближче до осі обертання. Більш швидке обертання скорочує день. Через ефект водосховищ день за останні 50 років скоротився приблизно на 8 мільйонних часток секунди.

Оскільки штучні водосховища розташовані на земній кулі несиметрично, запаси води в них "зсунули" і земну вісь приблизно на 60 см від Північного полюсу вбік західної частини Канади. Таким чином, створення штучних водойм тягне за собою достатньо великі за масштабами (глобальні) наслідки, і ще не всі з них ми маємо змогу оцінити.

Як бачимо, гідроенергетика на сучасному етапі не відповідає тим екологічним вимогам, що висуваються до неї, тому її подальший розвиток і вдосконалення мають бути пов'язані з виробленням нової концепції або, у крайньому разі, із суттєвим переглядом існуючих принципів використання енергії води.

При цьому найбільш суттєвим у подальшому розвитку гідроенергетики має стати усвідомлення того факту, що гідроресурси є відновлюваними, а точніше - безперервно відновлюваними.

До того ж, треба створити чи виробити систему заходів, спрямованих на якнайповніше відвернення негативних впливів ГЕС на навколишнє середовище. Заходи повинні бути спрямовані на мінімізацію, локалізацію та усунення негативних наслідків.

Для прогнозу і контролю забруднення водосховищ необхідний облік і аналіз як природного біогенного, так і антропогенного навантаження.

Знизити гостроту екологічних проблем у гідроенергетиці можна при будівництві енергонакопичуючих ГЕС (ЕНГЕС), гідроакумулюючих електростанцій (ГаЕС).

Особливим напрямком гідроенергобудівництва стає створення малих ГЕС одиничної потужності до 30 кВт на невеликих водотоках. Спорудження таких ГЕС дозволить економити паливо і отримувати електроенергію без завдання такої значної шкоди навколишньому середовищу, як при будівництві великих ГЕС. Раніше невеликі, так звані районні, міжколгоспні гідроелектростанції місцевого значення на невеликих річках були чи не основним джерелом енергозабезпечення сіл України. Та їх закрили після створення потужних загальносоюзних енергосистем.

Карпати та прилеглі до них передгірські райони настільки багаті на гідроресурси, що при розумному їх використанні могли б цілком забезпечити електроенергією не лише себе, а й інші регіони. МініГЕС можна будувати і в Криму.

**2.2 Припливні електростанції (ПЕС)**

Енергія припливів і відпливів належить до одного з видів гравітаційної енергії, яку людство ще майже не використовує. її запаси на всій планеті обчислюються в 11003 млн. кВт.

Двічі за кожні 24 години 50 хвилин всю нашу планету зі сходу на захід оббігає хвиля, її рух пов'язаний з часом проходження Місяця через меридіан. Це і є припливи та відливи, які виникають у результаті сил тяжіння Місяця і Сонця. В умовах великої поверхні океану висота місячного припливу не може перевищувати 0,55 м, а сонячного - 0,24 см. У вузьких протоках і бухтах рівень припливу підвищується, наприклад, у затоці Фанді (Канада) спостерігається рекордна висота припливних хвиль - 18,5 м.

Енергія припливів величезна, вона майже в 105 разів перевищує енергію, яка виробляється всіма гідроелектростанціями планети.

Припливні станції працюють за таким принципом: у вусті річки або затоки будується гребля, у корпусі якої установлюються гідроагрегати. За греблею створюють припливний басейн, який наповнюється припливною течією, що проходить через турбіни. При відпливі потік води виходить з басейну в море і крутить турбіни у зворотному напрямку.

Економічно доцільно будувати ПЕС у районах з припливним коливанням рівня моря не менше 4 м. Проектна потужність ПЕС залежить від характеру припливу в районі спорудження станції, від об'єму і площі припливного басейну, від кількості турбін, установлених у тілі греблі.

З 1967 р. в гирлі річки Ране у Франції на припливах висотою до 13 м працює ПЕС потужністю 240 тис. кВт/год з річною віддачею 540 тис. КВт/год. На цій ПЕС встановлено 24 гідроагрегати. За оцінками спеціалістів будівництво даної електростанції економічно виправдане. Річні витрати експлуатації нижчі, ніж на ГЕС, і складають 4% капіталовкладень.

Перша Кислогубська ПЕС у колишньому СРСР була побудована в 1968 р. на березі Кольської затоки. У 1970 р. станція була побудована поблизу норвезького міста Бергена. Вона має потужність 350 кВт і забезпечує енергією невелике селище. Є проекти будівництва ПЕС на Білому та Охотському морях.

Незважаючи на великі запаси енергії припливів, крім величезної вартості спорудження припливної станції, у цієї енергії є й інші негативні сторони. Якщо така станція далеко від найближчого великого центру використання енергії, потрібні довгі й дорогі лінії електропередач. Крім того, вироблення припливної енергії непостійне: при звичайній експлуатації припливної енергії електрика виробляється лише на початку відпливу, тобто, коли рівень води, забраної в басейн, достатньої мірою перевищує її рівень у морі, зі зниженням рівня води в басейні вироблення електроенергії зменшується і біля нижньої точки відпливу падає до нуля, оскільки різниця рівнів зникає. Таким чином, вироблення енергії піднімається і падає двічі за добу відповідно до припливних циклів. А таке циклічне вироблення енергії не відповідає добовим циклам потреб у ній і повинно компенсуватися іншими джерелами.

Крім того, будівництво припливних станцій в затоках може привести до затоплення солоною водою великих площ берегових областей. Можуть бути змінені цикли міграції риб.

**2.3 Солоність води як джерело енергії**

Солона вода океанів і морів має в собі величезні неосвоєні запаси енергії, яка може бути ефективно перетворена в інші форми енергії в районах з великими градієнтами солоності, такими є гирла найбільших річок - Амазонки, Конго, Парани та ін. Осмотичний тиск, який виникає при змішуванні річкових вод із солоними, пропорційний різниці в концентраціях солей у цих водах. У середньому цей тиск складає 24 атм., а при впаданні річки Йордан у Мертве море - 500 атм.. Як джерело осмотичної енергії планується також використовувати соляні куполи, що знаходяться в товщі океанського дна. Розрахунки показали, що при використанні енергії, отриманої при розчиненні солі середнього за запасами нафти соляного купола, можна отримати не менше енергії, ніж при використанні нафти, яка в ньому міститься.

Роботи з перетворення "солоної" енергії в електричну знаходяться на стадії проектів і дослідних установок.

**2.4 Використання термальної енергії океану**

Температура води океану в різних місцях дуже різна. Між тропіком Раку і тропіком Козерога поверхня води нагрівається до 82 градусів за Фаренгейтом (27°С). На глибині 2000 футів (600 метрів) температура падає до 35, 36, 37 або 38 градусів за Фаренгейтом (2, 3, 4, 5°С).

За оцінками в поверхневих водах є запаси енергії, що в 10000 разів перевищують загальносвітову потребу в ній.

Використовуючи різницю температур в океані, можна отримувати електроенергії вдвічі більше, ніж становить загальносвітове її споживання на сьогоднішній день.

Все обладнання такої електростанції разом з генератором знаходиться на плаваючій платформі, а електроенергія передається на землю за допомогою підводного кабелю. Недоліком такої електростанції є корозія, якої швидко зазнають металеві деталі в морській воді, металів, обростання елементів теплообмінників морськими організмами та малий коефіцієнт корисної дії - 2-3%. Перевагами марітермічної електростанції є стабільність режиму роботи (90-95%), оскільки температура морської води в районі екватора постійна впродовж року, і відсутність негативного впливу на навколишнє середовище. Перша у світі промислова електростанція такого типу була збудована в Абіджані (Берег Слонової Кості) і мала потужність 8 тис. кВт. Коефіцієнт корисної дії перетворення гідротермальної енергії ще зовсім мізерний - не перевищує 1-2% . Можливо, скоро будуть знайдені способи його підвищення. Марітермічні електростанції працюють в Індонезії, на острові Балі (5 МВт), в Японії (10 МВт), на Гаїті (5 МВт) і на Гавайях (40 МВт). Значні перспективи відкриває використання гідротермальної енергії в освоєнні полярних районів, де різниця температур повітря і води особливо велика.

**2.5 Вода як джерело водню — перспективного палива**

Молекула води складається з двох атомів водню і одного атому кисню. Вилучений з води водень можна використовувати як паливо для отримання електроенергії. Отриманий водень досить зручно зберігати: у вигляді стиснено газу в танкерах або в скрапленому вигляді в кріогенних контейнерах при температурі - 203°С. Його можна зберігати й у твердому вигляді після сполучення з залізо-титановим сплавом або з магнієм для утворення металевих гідридів. Після цього їх можна легко транспортувати і використовувати в міру необхідності.

Один із найбільш перспективних методів вилучення водню з води - електроліз води. Одержаний таким чином водень використовувався під час космічних польотів за програмою "Аполлон".

**2.6 Використання гідродинамічної енергії**

Енергія прибоїв, течій, хвиль ще фактично не використовується. Тільки енергія прибоїв обчислюється десятками мільйонів кіловат-годин на рік з 1 км берегової ділянки. Сучасний рівень техніки дозволяє вилучати енергію течій при швидкості потоку більше 1 м/с. При цьому потужність від 1 м2 поперечного перерізу потоку складає близько 1 кВт.

Багатообіцяючими є гігантські турбіни на таких інтенсивних і стабільних океанських течіях, як Гольфстрім і Куросіо, які несуть відповідно 83 і 55 млн. м3/с води зі швидкістю до 2 м/с, і Флоридської течії (30 млн. м3/с, швидкість до 1,8 м/с). Перспективним є використання течій Гібралтару і Ла-Маншу.

Створення енергетичних станцій, заснованих на використанні енергії морських течій, пов'язане поки що з технічними труднощами, перш за все, зі створенням енергетичних установок великих розмірів, які становитимуть загрозу судноплавству.

Зараз діють лише маленькі енергетичні установки, які використовують енергію хвиль для забезпечення електроенергією маяків, бакенів та інших невеликих об'єктів. В Індії від енергії хвиль працює плавучий маяк порту Мадрас. У Норвегії з 1985 року діє перша у світі промислова хвильова станція потужністю 850 кВт.

Створення хвильових електростанцій визначається оптимальним вибором акваторії океану зі стійким запасом хвильової енергії, ефективністю конструкції станції, в яку вбудовані пристрої згладжування нерівномірності режиму хвилювання. Досвід експлуатації хвильових електростанцій показав, що вироблювана ними електроенергія поки що в 2-3 рази дорожча за традиційну, але в майбутньому очікується значне зниження її вартості.

**3. Екологічні проблеми використання атомної енергії**

При поділі ядер урану і плутонію в ядерному реакторі виділяється величезна кількість енергії, використання якої дозволило створювати значні атомні електростанції (АЕС) промислового типу. За один акт розпаду ядра урану виділяється енергія, яка дорівнює приблизно 200 меВ. Це більш ніж у 20 млн. разів перевищує енергію, що виділяється на один атом у будь-якій хімічній реакції. При поділі ядер 1 г урану виділяється 20 млн. ккал, що відповідає 23 000 кВт • год теплової енергії. Один кілограм урану може дати стільки тепла, скільки одержують при спалюванні від 2600000 до 3000000 кг кам'яного вугілля.

Таблиця 4. Список найбільших АЕС світу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва | Країна | Потужність  електростанції (МВт) |
| Фукушима  Бруце  Гравелінес  Палуел  Бучей  Піцкерін  Курська  Ленінградська | Японія  Канада  Франція  Франція  Франція  Канада  Росія  Росія | 7 748  5 563  5 480  5 160  4 180  4 120  3 800  3 800 |

27 червня 1954 р. перша у світі атомна станція у м. Обнінськ була підключена до московської енергосистеми.

Нині (за даними на 2009 р.) 40 ядерних реакторів у 32 країнах виробляють 17% світового обсягу електроенергії.

Частка ядерної енергії в енергетиці деяких країн становить: у Франції - 75%, Бельгії - 60%, Південній Кореї - 49%, Швеції - 46% , Іспанії - 38%, США - 21% , Росії - 14%. У США працює 102 АЕС, Франції - 56, Південній Кореї - 10.

В останні роки ядерна енергетика розвивається відносно слабкими темпами. Щорічне зростання виробництва атомної електроенергії становить приблизно 0,5%. Для порівняння: щорічно нафтовидобування збільшується на 1%, а добування газу - на 3%.

Показники, які характеризують ядерну енергетику різних країн, зібрані в таблиці в порядку зменшення повної потужності АЕС.

Зараз у світі будується 37 ядерних реакторів із сумарною проектованою потужністю 31 ГВт (9% від потужності всіх працюючих).

Запаси ядерного палива в земній корі оцінюють у 100 трильйонів тонн. Найбільші його поклади зосереджені в Конго, США (Колорадо), Канаді, Австралії, Південній Африці.

Трагічна аварія на Чорнобильській АЕС та ядерні катастрофи на інших АЕС поставили під великий сумнів подальше існування атомної енергетики, яка таїть у собі смертельну небезпеку для всього людства.

З часу введення в експлуатацію першої АЕС у світі сталося кілька крупних аварій, що призвели до радіоактивного забруднення навколишнього середовища, опромінення та загибелі людей (табл. 6).

Екологічною й політичною подією в Україні, яка поліпшила її міжнародний імідж, стало закриття Чорнобильської АЕС (єдиний працюючий на ЧАЕС третій енергоблок був зупинений 15 грудня 2000 p.). Незважаючи на повне закриття, існує небезпека спонтанних фізичних процесів, які відбуваються в реакторі. Про це свідчать періодичні радіоактивні викиди з 4-го енергоблоку.

Таблиця 5. Стан ядерної енергетики різних країн (за станом на 2009 р.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Країна | Кількість реакторів | Повна потужність усіх АЕС (ГВт) | Виробництво електроенергії  (ГВт • год) | Частка 1 виробництва від повної (%) | Коефіцієнт використання (%) |
| США | 104 | 97,5 | 727,7 | 19,8 | 85,5 |
| Франція | 59 | 63,10 | 160,4 | 75,0 | 86,7 |
| Японія | 53 | 43,69 | 303,3 | 34,6 | 79,2 |
| Німеччина | 19 | 21,12 | 160,4 | 31,2 | 86,7 |
| Росія | 29 | 19,84 | 110,9 | 14,4 | 63,8 |
| Корея | 16 | 12,99 | 97,82 | 42,8 | 86,09 |
| Великобританія | 12,97 | 67,35 | 67,35 | 28,9 | 80,3 |
| Україна | 14 | 12,12 | 67,35 | 43,8 | 63,5 |
| Канада | 14 | 10,00 | 69,30 | 12,4 | 79,1 |
| Швеція | 11 | 9,43 | 70,10 | 46,8 | 84,8 |
| Іспанія | 9 | 7,47 | 56,47 | 31,0 | 86,3 |
| Бельгія | 7 | 5,71 | 46,60 | 57,7 | 93,1 |
| Тайвань | 6 | 4,88 | 36,91 | 25,3 | 86,3 |
| Болгарія | 6 | 3,54 | 14,53 | 47,1 | 46,9 |
| Швейцарія | 5 | 3,18 | 23,52 | 36,0 | 84,4 |
| Фінляндія | 4 | 2,66 | 22,07 | 33,1 | 94,9 |
| Словаччина | 6 | 4,21 | 13,12 | 47,0 | 62,3 |
| Литва | 2 | 2,37 | 9,86 | 73,1 | 47,5 |
| КНР | 3 | 2,17 | 14,10 | 1,15 | 74,3 |
| Індія | 11 | 1,90 | 11,45 | 2,65 | 68,9 |
| ПАР | 2 | 1,84 | 13,47 | 7,08 | 83,5 |
| Угорщина | 4 | 1,73 | 14,10 | 38,3 | 93,1 |
| Чехія | 4 | 1,65 | 13,36 | 20,8 | 92,54 |
| Мексика | 2 | 1,36 | 10,00 | 5,21 | 83,98 |
| Аргентина | 2 | 0,94 | 6,59 | 9,04 | 80,5 |
| Румунія | 1 | 0,65 | 4,81 | 10,7 | 84,5 |
| Бразилія | 1 | 0,63 | 3,98 | 1,25 | 72,5 |
| Голландія | 1 | 0,45 | 3,40 | 4,02 | 86,4 |
| Вірменія | 1 | 0,37 | 2,08 | 36,4 | 63,1 |
| Пакистан | 1 | 0,13 | 0,07 | 0,11 | 6,4 |
| Усього | 433 | 349,00 | 2 398 |  |  |

Такі країни, як Австрія, Данія, Філіппіни та Швеція заявили про намір повністю відмовитися від АЕС і демонтувати ті ядерні блоки, які там є.

Трагедія на ЧАЕС повністю розвіяла міф про дешевий і безпечний "мирний" атом.

Таблиця 6. Найбільші аварії на АЕС (Преждо и др., 1996)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Віндскале, Великобританія | СЛ-1, США | Люценс, Швейцарія | ТМІ, США | Чорнобиль, Україна |
| Дата аварії | 10.10.1952 | 01.03.1957 | 21.01.1969 | 29.031979 | 26.04.1986 |
| Дата пуску | 1951 | 1958 | 1968 | 1978 | 1983 |
| Теплова  потужність, МВт | - | 3 | 30 | 2800 | 3200 |
| Мета використання | воєнна | воєнна | цивільна | цивільна | цивільна |
| Максимальна  потужність, МВт | - | 19000 | - | - | 320000 |
| Максимальна |  |  |  |  |  |
| температура топливних | - | 2000 | 1300-3100 | 3100 | 4000-5000 |
| елементів, К |  |  |  |  |  |
| Стан реактора після аварії | Знищено 150 | Знищено 20% | Знищено 1 паливний елемент | Повністю | Повністю |
|  | паливних | паливних |  | знищено | знищено |
|  | елементів | елементів |  |  |  |
| Максимальна доза опромінення (mSv) | 160 | 0,1 | 0,05 | 0,5 | 300-500 |
| Колективна доза опромінення | 1200 | - | Дуже мала | 100 | 1600 |

У галузі практичного використання ядерної енергії сформувався такий основний напрямок, як ядерна енергетика,тобто здійснення в промислових масштабах перетворення ядерної енергії в інші види (механічну, електричну тощо), які використовуються потім для виробничих і побутових потреб.

Перетворення ядерної енергії в електричну відбувається на АЕС, основною частиною яких є ядерний реактор.У світі розроблено багато типів ядерних реакторів, що різняться за видами ядерного палива (за засобами і ступенем його збагачення), сповільнювачів, теплоносіїв, за використанням нейтронів та ін. Перевагу у використанні отримали ядерні реактори на теплових нейтронах, як більш прості. У так званій активній зоні реактора ядерне паливо під упливом нейтронів вступає в ланцюгову реакцію. Енергія, що при цьому виділяється, відводиться за допомогою теплоносія (води, органічної рідини, розплавленого металу, газу та ін.).

Навколо активної зони розміщено відображувач нейтронів. Управління ланцюговою реакцією здійснюється за допомогою стержнів-поглиначів, які підтримують виділення енергії на потрібному рівні, забезпечують рівномірність її розподілу по об'єму реактора. Ядерне паливо знаходиться в реакторі у вигляді стержнів - ТВЕЛів (тепловиділяючих елементів).

У міру "вигорання" компонента ядерного палива, що ділиться, умови, необхідні для роботи реактора, погіршуються (зникають активні атоми, накопичуються осколки поділу, поглинаються нейтрони). Щоб збільшити строк експлуатації ТВЕЛів, до активної зони реактора вводять стержні з речовин, які сильно поглинають нейтрони (Вr, Са та ін.). Спочатку їх занурюють глибоко, потім поступово виводять з активної зони. Таким чином підтримується стаціонарний ("критичний") режим. Переміщуючи стержні близько положення, що відповідає критичному стану, регулюють ланцюговий процес, посилюючи чи послаблюючи його. Таким чином регулюється потужність ядерного реактора.

Якщо видалити керуючі стержні з активної зони, реактор стане надкритичним, а значить і вибухонебезпечним. З цієї точки зору ніякий з існуючих реакторів не можна назвати абсолютно безпечним.

Як паливо для ядерних реакторів використовують уран, плутоній, торій. На шляху використання атомної енергії перед людством постає все більше й більше проблем. На першому плані стоять заходи щодо гарантування безпеки навколишнього середовища та населення, проблема поховання високорадіоактивних відходів, проблеми роботи АЕС в енергосистемах і багато інших. Системи забезпечення безпеки АЕС постійно розвиваються і вдосконалюються. Але незважаючи на це, атомна енергетика повністю екологічно безпечною вважатися не може.

Зараз учені всього світу працюють над отриманням екологічно безпечної і дешевої термоядерної енергії. Ідея термоядерного реактора - токамака належить видатним російським фізикам А.Д. Сахарову й І.Є. Тамму. За найбільш оптимістичними прогнозами, термоядерна електростанція почне виробляти енергію у 2050 р.

**4. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС**

Найбільша аварія за всю історію розвитку атомної енергетики сталася на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 р. Під час вибуху її четвертого блоку був повністю зруйнований ядерний реактор.

Вибух на ЧАЕС був механічним, а не ядерним. У реакторі 4-го енергоблоку на момент вибуху було близько 180-200 тонн ядерного палива - урану (U-235, U-238), 400 кг плутонію-239 (Рu-239), 170 кг плутонію-240 (Рu-240). Близько 8 т (4% цієї кількості) було викинуто в навколишнє середовище.

Загальна активність викинутих речовин становила 6,2 млрд. кюрі. Під час вибуху виникла пожежа. Горіння графіту спричинило підвищення температури всередині зруйнованого реактора. Тому та частина радіонуклідів, що потрапила в навколишнє середовище під час пожежі, була у вигляді оксидів і карбідів рідкісноземельних металів.

Радіонукліди не розпорошилися до атомного рівня в повітрі, а були зв'язані в аерозольних частинках - хімічно активних і нерозчинних у воді. На зараженій поверхні, де ґрунт не перекопувався, радіонукліди й досі перебувають у верхньому 5-санти-метровому його шарі. Тому вони легко переносяться вітром, пиловими бурями і навіть бризками від крапель дощу.

В атмосферу було викинуто близько 450 типів радіонуклідів, які, зазнавши ядерних перетворень, створювали радіоактивне опромінення середовища. У 1986 р. 50-70% загальної радіоактивності створював йод-131 (I-131) з періодом напіврозпаду 8,04 доби.

Протягом трьох днів після аварії кияни дихали повітрям, у кожному кубічному метрі якого було до 10 гарячих частинок (залишків ядерного палива).

Лише за рахунок внутрішнього бета- і гамма-опромінення жителі Києва протягом 1986 р. одержали дозу опромінення до 5 бер на людину.

Після аварії на ЧАЕС сумарна активність забруднення за стронцієм і цезієм становить 500 млн. кюрі. Значний "внесок" у забруднення роблять також більш живучі ізотопи ніобію-95, цезію-141, рутенію-101, стронцію-89, цирконію-95, цезію-144, ру-тенію-106, цезію-134, свинцю-210, ксенону-133, криптону-85.

Період напіврозпаду йоду-131 становить 8,04 доби. Через 8 днів після аварії на ЧАЕС його залишилося половина від попередньої кількості, ще через 8 днів - 1/4, потім 1/8, 1/16 і т.д. Тобто через 2 місяці активність йоду знизилася практично до нуля. Його ж біологічна дія на організм людини виявилася лише через 3 роки.

За офіційними даними, внаслідок аварії на ЧАЕС було забруднено радіонуклідами 3,5 млн. га сільськогосподарських угідь, 2,5 млн. га орних земель, 1,5 млн. га лісів і садів у 12 областях України. Через 10 років після аварії на ЧАЕС у зв'язку з високим рівнем забруднення (понад 15 Кі/км2) з користування вилучено 180 тис. га орних земель і 157 тис. га лісу.

На нове місце було переселено 186 населених пунктів (116 тис. жителів). Зона відчуження складає 2044 км2, її більша частина - 1856 км2 - забруднена радіоактивним цезієм, стронцієм і плутонієм. Повне розпадання плутонію настане через 23 тис. років, період напіврозпаду інших трансуранових елементів буде тривати 300 років. Спостерігається підвищення радіаційного фону проти природного на третині території України, забруднення цезієм-137 понад 1 Кі/км2 охоплює 7% території, 15% лісів і сільськогосподарських угідь. Сильне забруднення стронцієм-90 і цезієм-137 зареєстровано на площі, що перевищує 3 400 км2.

Від аварії на ЧАЕС постраждало 4,8 млн. людей. У районах жорсткого контролю близько 170 тисяч людей отримали дозу загального опромінення від 1 до 5 бер, біля 90 тисяч - від 5 до 10 бер.

Великі дози місцевого опромінення окремих органів були обумовлені дією радіоактивного йоду: з 1,5 млн. людей, які проживали в зоні радіоактивного забруднення, приблизно 1,2 млн. дорослого населення отримали дозу внутрішнього опромінення щитовидної залози до 300 бер, близько 150 тисяч чоловік - від 30 до 100 бер, майже 30 тисяч - більше 100 бер. Ще більш високими були дози опромінення щитовидної залози в дітей. Отримані дози ведуть до ризику виникнення злоякісних пухлин щитовидної залози з імовірністю 1 на 50 тисяч чоловік для дорослого населення і 1 на 12 тисяч - для дітей. За десять років померло 167653 особи з числа ліквідаторів (повідомлення прес-служби Кабінету Міністрів України в газеті "Урядовий кур'єр" № 77-78 від 25 квітня 1996 р.) У 4229 випадках встановлено причинний зв'язок смерті з радіаційним ураженням. Здоров'я ліквідаторів поступово погіршується: кількість здорових людей серед них зменшилася з 78% у 1987 році, до 20% у 1994 році. Збільшилася кількість серцево-судинних захворювань, хвороб крові і щитовидної залози.

Відділом неврології НЦРМ АМН України було проведено дослідження психічного здоров'я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС обох статей у віці 25-60 років. У всіх обслідуваних людей спостерігається виражений стрес з ознаками дезінтеграції інтелектуальної та емоціональної сфер. У 72,4% обстежених сприйняття радіаційного ризику як можливості виникнення віддалених генетичних наслідків опромінення стало потужним психотравмуючим фактором, що приводить до формування синдрому негарантованого або безнадійного майбутнього. Депресивний ефект виявляється в поєднанні зі зниженням загального рівня психічної активності.

У результаті досліджень виявилося, що для появи функціональних змін у нервовій системі достатньо дози опромінення 0,025-0,05 Грей. Зафіксовані випадки суїцидів. У ліквідаторів, що були в самому епіцентрі аварії, відмічені випадки пострадіаційної атрофії мозку.

За прогнозами загальне опромінення жителів районів жорсткого контролю може призвести до збільшення кількості уражень лейкемією (1-1,5 випадки на 1 млн. людей за рік) і онкологічних захворювань (5-7 випадків на 100 випадків звичайної смертності від раку).

Радіоактивне забруднення від ЧАЕС було виявлено і в інших країнах - Білорусії (уражено 500 тис. га землі, 215 тис. га стали зоною), Росії, Австрії, Угорщині, Італії, Польщі, Румунії, Туреччині, Німеччині, Англії, радіонукліди виявлені в Бразилії.

Щорічно витрати України на ліквідацію наслідків від ЧАЕС складають 1 млрд. доларів. Економічна "вартість" Чорнобиля за 10 років склала 200 млрд. доларів.

Таким чином, у процесі використання ядерної енергії у мирних цілях назва "мирний атом" була досить швидко втрачена. За прогнозами, що робили вчені в 60-х роках, імовірність аварій на АЕС мала бути дуже малою: одна аварія протягом 500000 років роботи реактора. Аварія на Чорнобильській АЕС довела протилежне. Ніякими аргументами про економічну ефективність АЕС жертви Чорнобильської АЕС не можуть бути виправдані.

**5. Геліоенергетика**

Одним із найбільш перспективних джерел енергії є "чисте" і практично невичерпне випромінювання Сонця. Сонячна радіація - електромагнітне випромінювання Сонця - основне джерело енергії для всіх процесів, що відбуваються в природі. Сонце завдяки високій температурі його плазми, зумовленій термоядерними реакціями, випромінює в міжпланетний простір величезну кількість теплової енергії - понад 4 • 1033ерг/сек. Як вважають фахівці, є всі підстави сподіватися, що завдяки прогресу науки і техніки сонячна енергія найближчим часом буде поставлена на службу людині.

Земна поверхня одержує сонячної енергії в 14-20 тис. разів більше нинішнього рівня світового енерговикористання.

Переваги сонячної енергії добре відомі: доступність, практична невичерпність, відсутність другорядних, забруднюючих навколишнє середовище, впливів. У той же час відомі і недоліки: низька щільність і переривчатість надходження, чергування дня і ночі.

Сонячна енергія може широко використовуватися в народному господарстві. Сонячна енергія може нагрівати воду для різних підприємств, господарств і домашніх потреб. Але найефективніше використовувати сонячну енергію для вироблення електричної. Найбільшого практичного застосування набули фотоелектричні і термодинамічні системи перетворення із застосуванням теплових двигунів.

Для розміщення геліоелектростанцій найбільш придатними є посушливі і пустельні зони, в яких річна кількість опадів не перевищує 250 мм. При ефективному перетворенні сонячної енергії в електричну, рівному 10%, достатньо використовувати всього 1% території пустельних зон для розміщення геліоелектростанцій, щоб забезпечити сучасний рівень енергоспоживання.

В Україні перша геліоелектростанція потужністю 5 МВт була споруджена в 1985 р. в Криму. За підрахунками, ділянка Кримського півострова площею в 100 км2 здатна забезпечити за рахунок використання сонячної енергії половину енергетичних потреб автономії. Сьогодні в Криму працює 36 геліостанцій, загальна площа сонячних колекторів складає понад 100 тис. м2. Більшість із них працює без накопичувачів енергії, яку б можна було використовувати в хмарну погоду або вночі.

**6. Вітроенергетика**

Енергія вітру залежить від його швидкості, а швидкість - від величини градієнта тиску. В місцях, де середня річна швидкість вітру дорівнює 4 м/с, вигідно використовувати вітродвигуни. Якщо швидкість вітру більша, то доцільно будувати вітроелектростанції. Найбільш придатними є степова і лісостепова зона Європейської частини СНД і Західного Сибіру, деякі райони Східного Сибіру і Далекого Сходу. Особливо сильні вітри (понад 6 м/с) на Крайній Півночі.

Від вітроелектростанцій на території СНД можна одержувати стільки електроенергії, скільки дадуть її ТЕС від спалювання 10 млрд. тонн нафти.

Невичерпні запаси енергії вітру людина може мати від освоєння стратосфери, де є струминні повітряні течії величезної швидкості.

В Україні перша вітроелектростанція потужністю 100 кВт була побудована в 1931 р. поблизу Севастополя. Фахівці вважають, що на одній тільки Арабатській стрілці (Сиваш) можна встановити 30 тис. вітроелектростанцій і одержати 2 млн. кВт електроенергії. Перспективними зонами будівництва групових вітроелектростанцій є яйли від Керчі до Севастополя. Вітроенергетика є екологічно чистим видом виробництва енергії, за винятком низькочастотного шуму працюючих вітряків та спорадичної загибелі птахів у лопатях вітродвигунів (Білявський та ін., 1993).

**7. Біоенергетика**

Перспективним напрямком є створення технологій енергетичного використання біомаси. Біомаса - органіка, яка утворюється в результаті фотосинтезу. її можна спалювати, перетворювати на метан або спирт.

Біомасу одержують на деревопереробних підприємствах і харчових виробництвах шляхом спалювання відходів рослинного походження. Ще один приклад - одержання шляхом спалювання відходів паперу. За деякими оцінками, дрова та відходи деревопереробної промисловості могли б на 20% задовольняти енергетичні проблеми. Але для задоволення цих потреб хоча б на кілька відсотків потрібно вирубувати ліс, що завдасть серйозних збитків навколишньому середовищу.

Спалювання деревини допустиме лише тоді, коли її можна одержувати без порушення екосистем (лісових), але й у цьому випадку вона забезпечить не більше 50% енергетичних потреб.

Використання біогазу.

Біогаз утворюється в результаті мікробіологічних процесів у звалищах побутового сміття. Біогаз має значний енергетичний потенціал (вміст у ньому метану досягає 44-66%) і може бути використаний в теплосилових установках, а в очищеному вигляді - у газових турбінах. У світі зараз експлуатують 146 установок по добуванню і використанню біогазу, який отримують у результаті анаеробного розкладання органічних речовин на звалищах міських відходів. Так, на сміттєзвалищах у Бірмінгемі (Великобританія) відходи завантажують в окремо розташовані і закопані в землю бункери. Виділення біогазу починається через три місяці і триває впродовж 15-20 років. Кожний бункер виробляє біогазу 17 м3/хв. Після очищення біогазу від органічних включень і конденсату його подають під тиском 1,75 МПа в газотурбінну установку потужність 64,5 МВт. Спалюючи газ, отримують електроенергію, а побічне тепло використовують для обігрівання розташованих поблизу теплиць і житлових будинків (Новиков, 1998р.).

Практично кожен сільський господар, який утримує живність, міг би нині забезпечити себе паливним газом шляхом використання побутових біогазових установок. Вони є майже в кожному фермерському господарстві і в багатьох містах Західної Європи. Це давно відпрацьована і перевірена технологія. Більше 10 млн. біогазових установок працює в Китаї, активно вони впроваджуються в Індії та Японії.

Використання спирту як пального.

У результаті спиртового бродіння виділяється етиловий спирт. Спиртове бродіння вже 1000 років використовується людиною у виробництві спиртних напоїв. Але спирт також є хорошим пальним.

Бразилія була першою країною, яка розпочала широкомасштабне виробництво із цукрового очерету спирту з метою використання його як автомобільного пального. Однак виробництво паливного спирту має серйозні недоліки. По-перше, як вихідні речовини використовуються харчові продукти. По-друге - забруднюється навколишнє середовище. Хоча спалювання спирту - чистий з екологічної точки зору процес, але виробництво дуже "брудне", оскільки для його перегонки використовується дешеве паливо, яке утворює багато кіптяви, наприклад бітуміноване вугілля, причому його необхідно дуже багато. У результаті спирт у два рази дорожчий за бензин.

**Висновки**

У процесі виконання контрольної роботи ми з’ясували екологічні проблеми енергетики, а саме проблеми теплоенергетики, гідроенергетики, та її дії на навколишнє середовище, а саме головне – екологічні проблеми використання атомної енергії.

Були усвідомлені перспективні види енергетики, а саме:

* геліоенергетики;
* вітроенергетики;
* біоенергетики та ін..

**Література**

1. Андрейцев В.І. Екологія і законодавство України: У 2 кн. - К.: Юрінком Інтер, 1997.

2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: Теорія та практикум. - К.: Лібра, 2002.

3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. - К.: Либідь, 2003.

4. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. -К.: Либідь, 2007.

6. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). - К.: НПУ, 2010.

7. Волошин В.В. Проблеми сталого розвитку України. - К.: Вид-во "БМТ", 2008.

8. Голубець М.А., Кучерявий В.П., Генсірук С.А. та ін. Конспект лекцій з курсу "Екологія і охорона природи". - К.: УМК ВО, 2010.

9. Джигирей B.C., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього середовища. - Львів: Афіша, 2001.

10. Дорогунцов С.І., Муховиков A.M., Хвесик М.А. Оптимізація природокористування: У 5 т. - К.: Кондор, 2004.

11. Злобін Ю.А. Основи екології. - К.: Либідь, 2008.

12. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія. - Суми: ВТД "Університетська книга", 2003.

13. Качинський А.Б., Хміль Г.А. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика. - К.: НІСД, 2007.

14. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ, 2008.

15. Лук'янова Л.Б. Основи екології. - К.: Вища школа, 2000.

16. Серебряков В.В. Основи екології. - К.: Знання-Прес, 2001.

17. Хилько М.І. Екологічна політика. - К.: Абрис, 2009.