

Лекція 1. Вплив електроенергетики на навколишнє природне середовище.

Енергетика – це галузь господарства, котра охоплює енергетичні ресурси, добування, перетворення, передачу і використання різноманітних видів енергії.

Електрична станція – це сукупність установок, обладнання та апаратури, які використовуються безпосередньо для виробництва електричної енергії, а також необхідні для цього споруди та будівлі, розташовані на певній території. Тобто, підприємства, призначені для виробництва електричної енергії, називають електростанціями.

ТЕПЛОВІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Теплові електростанції(ТЕС) перетворюють хімічну енергію палива (вугілля, нафти, газу тощо) послідовно в теплову, механічну і електричну енергію. За енергетичним устаткуванням ТЕС поділяють на паротурбінні, газотурбінні та дизельні електростанції. Теплові електростанції є основою електроенергетики. Паливо, що використовується на ТЕС – вугілля, природний газ, мазут, сланці, дрова.

Термодинамічні основи роботи ТЕС: на паротурбінних електростанціях ротори електричних генераторів приводяться до обертання паровими турбінами, у яких теплова енергія пари перетворюється в кінетичну, що передається роторові турбіни. Таким чином, водяна пара є робочим тілом паротурбінної електростанції. Пара необхідних параметрів утворюється у котлі за рахунок теплоти, що виділяється при спалюванні органічного палива.

Суттєвим є те, що теплові електростанції негативно впливають на навколишнє середовище. ТЕС, що використовують тверде паливо, викидають у атмосферу частину золи, яка не уловлюється, та недогорілі частки палива, сірчистий та сірчаний ангідрид, окис азоту та окис вуглецю; при використанні органічного палива – природного газу – в атмосферу потрапляють токсичні окисли азоту та окис вуглецю, бензопірен.

Енергетичні ресурси – це будь-які джерела механічної, хімічної та фізичної енергії.

У 1995 р. власними енергоресурсами Україна була забезпечена на 44,4%, в тому числі вугіллям на 81,3, газом на 21,2 та нафтою на 22,5%. Але за останні роки виробництво та видобуток основних видів енергоресурсів, насамперед вугілля, має стійку тенденцію до зменшення.

Вторинні енергетичні ресурси – це енергія різних видів, що залишає технологічний процес або установку, використання не є обов'язковим для здійснення основного технологічного процесу. **Джерело вторинних енергетичних ресурсів** – низько потенціальна теплота нагрітої води конденсаційних приладів, з якої може витрачатися до 50% теплоти палива, що використовується на електростанціях.

Основна частка електроенергії, що виробляється в Україні, належить ТЕС (60%-1994 р., 58,4%-1995 р., 52%-1997 р.). Але частка вугілля в структурі енергоресурсів, що використовуються для виробництва електроенергії та тепла, складає 32-34% (34%-1995 р.). Виробництво електроенергії на ТЕС України, які використовують вугілля – процес екологічно не чистий. Крім цього, для підтримки стійкого горіння низько реакційного високо зольного палива (типу антрацитів та пісного вугілля з зольністю 25-40% при проектних не більше 20%) доводиться додатково використовувати імпортовані мазут та газ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Взаємодія енергетичного підприємства з навколишнім середовищем відбувається на всіх стадіях добування та використання палива, перетворення та передачі енергії.

ТЕС активно споживають повітря. Продукти згорання, які утворюються, передають основну частину теплоти робочому тілу енергетичної установки, частина теплоти розсіюється в навколишнє середовище, а частина виноситься з продуктами згорання крізь димову трубу в атмосферу, де містяться оксиди нітрогену NO_x , Карбону CO_x ,

Сульфур SO_x , вуглеводні, пару води та інші речовини у твердому, рідкому та газоподібному стані.

Основними факторами впливу ТЕС на літосферу є осадження на її поверхні твердих часток та рідких розчинів продуктів викидів в атмосферу, споживання ресурсів літосфери, в тому числі вирубування лісів, добування палива, вилучення з сільськогосподарського обороту орних земель та луків під будівництво ТЕС та золо відвалів. Наслідком цих перетворень є зміна ландшафту.

Електростанція потужністю 100 МВт, працююча на вугіллі, навіть з можливостями нейтралізації до 80% двоокису сірки, буде мати річні викиди в атмосферу близько 5000 тонн SO_2 та 10000 тонн NO_x . На поверхні Землі в районі електростанції утворюються близько 400 000 тонн золи, в якій приблизно 80 тонн важких металів, включаючи миш'як, свинець, кадмій, ванадій та ін. Теплова електростанція потужністю 1 000 МВт при спалюванні палива витрачає таку кількість кисню, яку виділяє 101 000 гектарів лісу.

Характерні забруднення ТЕС: золові поля, теплові та хімічні забруднення водних басейнів, шумовий вплив на найбільші житлові райони (особливо у великих містах), електромагнітне випромінювання та ін.

Термодинамічна особливість виробництва електроенергії на ТЕС полягає в тому, що близько 2/3 теплової енергії з технологічного циклу відводиться в навколишнє середовище. Відвід теплової енергії потребує річок, природних водойм або створення ставків-охолоджувачів, тобто з потреб народного господарства відбираються додаткові площі, призначені для інших цілей використання.

ЗАХОДИ БОРОТЬБИ ЗІ ШКІДЛИВИМ ВПЛИВОМ НА ДОВКІЛЛЯ

Проблема запобігання забрудненню навколишнього середовища продуктами згоряння органічних палив ускладнюється процесом урбанізації, який сприяє економічному розвитку. Санітарне законодавство, яке обмежує викиди шкідливих домішок у навколишнє середовище при

виробництві електроенергії, у різних країнах різне. У промислово розвинутих країнах встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) речовин, які забруднюють повітря та водойми. Теплові викиди ТЕС менш помітні для навколишнього населення, ніж викиди забруднюючих речовин. При будівництві електростанцій тепловий скид існуючими нормативами не обмежують, а лише вимагають, щоб підігрів води у водоймах не перевищував її природної температури влітку на 3°C , а взимку на 5°C . Щодо температури та кількості газових викидів в атмосферу ніяких обмежень не існує. Таким чином, задача запобігання шкідливому тепловому забрудненню водного басейну для ТЕС – це скорочення теплових скидів, які безперервно збільшуються, шляхом підвищення економічності електростанцій та раціональна організація розсіювання тепла у просторі з переводом його частини у прихований стан випаровуванням нагрітої води.

Одним з найбільш перспективних та радикальних напрямків у запобіганні викидами забруднюючих речовин в атмосферу та природні водойми є зміна технології виробництва електроенергії, котра дозволила б значно скоротити шкідливі викиди.

Проблема запобігання забрудненню водних басейнів може бути вирішена більш просто та досконало, ніж захисту атмосферного повітря, оскільки основними відходами енергетичного виробництва є газоподібні продукти, котрі викидаються в атмосферу.

Особливо поставлене питання про запобігання забрудненню земельних угідь золовідвалами. Для зменшення забруднення місцевості ТЕС твердими відходами необхідно вживати заходів щодо поставки на електростанції палив з меншим вмістом породи, а також збільшувати масштаби використання у народному господарстві золи та шлаку. Актуальними є проблеми створення нефільтрованих золовідвалів, а також біологічні та агротехнічні питання пов'язані з рекультивацією відпрацьованих золовідвалів.

АТОМНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Ядерна енергетика ґрунтується на перетворенні внутрішньоядерної енергії в інші види: теплову, механічну та електричну, а потім використання її для промислових та побутових потреб. На атомних електростанціях (АЕС) ядерна енергія перетворюється в електричну: АЕС використовує теплоту, котра утворюється в ядерних реакторах внаслідок ланцюгової реакції поділу ядер деяких важких елементів, і потім перетворює її в електричну енергію.

Атомна енергетика – це не тільки атомні електростанції, а й комплекс підприємств, які потрібні для забезпечення їх паливом. Це рудники, де добувають уранову руду, заводи по її переробці і виділенню окислу урану, підприємства, на яких відокремлюють ізомери урану і створюють тепловиділяючі елементи. Після того, як ці елементи з ураном використають на атомній електростанції, їх транспортують на завод, де з цього використаного палива відокремлюють осколки поділу і неспалене паливо. Цей цикл закінчується захороненням або утилізацією решток поділу та інших радіоактивних елементів.

Ядерна енергія – найбільш концентрована форма енергії, котра використовується людиною. Коли ядра важких атомів діляться на дві частини, відбувається виділення енергії: миттєве або вибухове – в атомних бомбах, і повільне, кероване – в ядерних реакторах.

В природі існує тільки один елемент, який сам ділиться – це уран. Уранова руда складається з трьох ізомерів: урану-234, урану-235 та урану-238; і тільки уран-235 підходить як паливо для ядерних електростанцій. До складу руди входить не більше 0,7% урану-235. Кількість ізомеру збільшується в процесі збагачення приблизно до 90% урану-235.

Для того, щоб уранове паливо та шкідливі і дуже радіоактивні продукти поділу не потрапили в навколишнє середовище і не впливали на людину, а також на все інше живе, його поміщують в тонкі, схожі на олівець оболонки. Це сталеві колонки з товщиною стінки 20-30 мм, з нержавіючої сталі. Вони також ще називаються тепловиділяючими елементами (ТВЕЛ), які звичайно встановлюються вертикально, щоб потік

води чи газу, який протікає між ними, сприймає тепло, що виділяється при поділі. Проходячи між гарячими ТВЕЛами, охолоджувальна речовина нагрівається, виводиться назовні і використовується для отримання пари, яка необхідна для приводу турбогенератора ТЕЦ.

Вплив атомної енергетики на природне середовище відносно невеликий: виробництво енергії на АЕС не супроводжується використанням кисню, забрудненням атмосфери CO, SO₂, золою, а викиди в атмосферу радіоактивних речовин значно нижчі від встановлених норм, ніж ТЕЦ.

Екологічний вплив АЕС дуже великий в “тепловому” відношенні, забрудненні води та підвищенні її температури. Хоч і цей недолік можна використовувати в сільському господарстві, якщо не перевищені норми радіації; їх можна використовувати в тепличних, тепловодних рибних та мікробіологічних господарствах тощо.

ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

При нормальному експлуатуванні АЕС дають значно менше шкідливих викидів в атмосферу, ніж ГЕС, які працюють на органічному паливі. Робота АЕС не впливає на вміст кисню і вуглекислого газу в атмосфері, не змінюючи їх хімічного складу.

Основний фактор забруднення – радіоактивність. Радіоактивність контура ядерного реактора обумовлена активністю продуктів корозії і проникнення продуктів поділу в теплоносії. Це стосується майже всіх речовин, які взаємодіють з радіоактивним випромінюванням. Прямий вихід радіоактивних відходів попереджається багатоступеневою системою захисту.

Найбільшу небезпеку становлять аварії АЕС і безконтрольне розповсюдження радіації. Аварія на ЧАЕС призвела до глобальної катастрофи, наслідки якої відомі всім і детально описані в науковій, технічній та популярній літературі.

Друга проблема експлуатації АЕС – теплове забруднення. Основне тепловиділення відбувається в конденсаторах паротурбінних установок.

Скид охолоджувальної води ядерних енергетичних установок не виключає їх радіаційного впливу на водне середовище. Використання повітря на АЕС визначається необхідністю розбавлення забруднюючих викидів і забезпечення нормальних умов роботи персоналу.

Важливими особливостями впливу АЕС на довкілля є переробка радіоактивних відходів, також необхідність їх демонтажу і захоронення елементів обладнання.

ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Входячи до системи відновлюваних джерел енергії, гідроенергетика займає лише 6% у світовому енергобалансі.

Гідроенергетичні ресурси – запаси енергії річкових потоків і водойм, які лежать вище рівня моря. Загалом гідроенергетичні ресурси становлять близько 60% всієї енергії поверхневого стоку.

Об'єм та якість гідроенергетичних ресурсів (ГР) залежить від **характеру стоку річок**. Для сезонного і багаторічного регулювання стоку на річках створюють греблі та великі водосховища. На базі ГР в Україні споруджено 47 ГЕС. Найпотужніші з них – на Дніпрі (Дніпрогес ім. Леніна, Каховська, Дніпродзержинська, Кременчуцька, Канівська, Київська), Дністрі (Дністровський комплексний вузол), в басейні Тиси (Теребле-Ріцька).

ГР України обмежені, тому їх використовують здебільшого для покриття пікових навантажень діючої енергосистеми. З цією метою на річках створюють системи гідроакumuлюючих електростанцій (ГАЕС). До найбільших з них належать: діюча Київська ГЕС – ГАЕС; Канівська ГАЕС, каскад ГЕС – ГАЕС на Дністрі, а також Південноукраїнський енергокомплекс.

Вироблення електроенергії на ГЕС приводить до економії органічного палива, перш за все нафтового, яке при спалюванні дає велику кількість шкідливих речовин, забруднюючих довкілля. ГЕС не забруднюють атмосферу, як теплові електростанції. Тому доцільне

використання енергетичного потенціалу річок в структурі енергетичного балансу країни.

Але створення водосховищ ГЕС пов'язано з великим впливом на рельєф, клімат, господарську діяльність людини в районах затоплення.

НЕОБХІДНІ РЕСУРСИ

Зростаючі потреби суспільства у водних ресурсах та енергії обумовлюють необхідність спорудження великих гідротехнічних об'єктів. Гідротехнічне та енергетичне будівництво пов'язане з реконструкцією існуючих та створенням нових водоймищ та водотоків. Тисячоліттями єдиним інструментом регулювання розподілу життєво важливих для людства водних ресурсів були греблі.

Сучасні греблі бувають бетонні, наливні, насипні та кам'янонакидні. До насипних відносяться найвищі у світі греблі Нурекської ГЕС (300 м), Саяно-Шушенської ГЕС (242 м) та гребля ОровіллДем (США, 234 м).

Гідротурбіни. Велика частина гідротурбін приводиться в дію енергією води перекритих греблями річок, які протікають по гірській місцевості. Турбіни обертають генератори електричного струму. У гірських країнах гідроелектростанції виробляють дешеву енергію, не забруднюючи Н.С.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Гідротехнічне будівництво, яке проводиться в усіх державах світу для задоволення зростаючих потреб населення, промисловості, сільського господарства у воді, впливає на водні об'єкти. Воно призводить не тільки до позитивних, але й до негативних наслідків, які завдають непоправної шкоди водним екосистемам, порушують їх природні умови, погіршують якість води, знижують біопродуктивність.

Основні фактори, які впливають на водні об'єкти при гідротехнічному будівництві, є водний режим, гідродинамічні та морфометричні характеристики, термічний режим, а також об'єм та вміст різних речовин, що знаходять з водами, які охолоджують теплові та атомні енергооб'єкти. Вони діють на абіотичні параметри та біоту водних

екосистем, викликаючи гідрофізичні, гідрохімічні та гідро біотичні зміни, дуже впливаючи на процеси, що визначають якість води та біопродуктивність.

Наслідки впливу гідротехнічного будівництва на екосистеми водних об'єктів можна поділити на такі групи: морфометричні, гідрофізичні, гідрохімічні, токсикоекологічні та радіоекологічні, гідробіологічні та біопродуктивні параметри та параметри якості води.

Зміни гідрофізичних та морфометричних факторів дуже впливають на структурно – функціональні характеристики суспільств гідро біонтів, процеси біологічного самоочищення та забруднення, що призводить до зміни показників якості води, біопродуктивності, а виходячи з цього – і умов господарського використання річок.