

Доповідь

на тему:

Використання енергії морів та океанів

циліндра. Хвилева енергія слабшає, і тиск газу повертає турбіну у початковий стан. Човниковий механічний рух ротора перетворюється на електрику за допомогою генератора. Одна така турбіна вагою 800 тонн та вартістю 4 млн. євро може освітити до 500 будинків. Правда, коштувати отримана на ній електрика навіть по розрахунках буде немало — півдолара за кВт/год, це на порядок дорожче за теплову електрику. Але перспективи принагідні — за допомогою таких станцій можна отримувати 150 мегаватт з квадратного кілометра, і розробники сподіваються зменшити ціну за рахунок потокового виробництва її конструкційних модулів і потокового ж будівництва.

Перетворення термальної енергії океану

З кінця 20-х років XX століття людство почало використовувати гідротермальну енергію, тобто енергію, джерелом якої є різниця температури верхніх та нижніх горизонтів морської води. Процес, званий перетворенням термальної енергії океану (ПТЕО), використовує тепло, що зберігається океанами Землі, для генерування електроенергії. ПТЕО краще всього працює, якщо різниця температур між теплішим поверхневим рівнем океану та холоднішою водою на глибині складає приблизно 20 °C. Ці умови існують в прибережних тропічних водах.

Освоєння теплової енергії океану за програмою Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) входить в національні програми таких країн як США, Франція, Японія, Швеція, Індія.

Принцип роботи такої установки наступний: насоси накачують воду з поверхні моря, де вона має температуру біля +27 °C, у випарник. У випарнику з частковим вакуумуванням утворюється знижений тиск, внаслідок чого вода перетворюється на пару при температурі всього біля 30 °C. Отримана пара обертає лопаті турбін, які сполучені з генераторами. Відпрацьована пара потрапляє в конденсатор, для охолодження якого подається вода з глибини з температурою 14 °C. Подібні станції з успіхом функціонують на Кубі, а також біля міста Абіджана (Берег Слонової Кістки). Тепла вода тут поступає в турбіни Абіджанської ГТС з лагуни, що добре прогрівається сонцем, а холодна вода накачується з моря з глибини 500 м. Потужність даної станції складає 14 тис. кВт.

Енергія солоної води

У таких місцях, як гирла річок, де існує стала наявність як прісної, так і морської води, при їх змішанні виділяється досить велика кількість енергії. Впадання річок в море або океан можна використовувати для витягнення значної енергії, яка розсіюється унаслідок змішування прісної та солоної води. Виникаючий градієнт солоності проводить приблизно 2,2 кДж енергії на літр прісної води, що потрапляє потім у солону воду. У 70-ті роки минулого століття була запропонована ідея використовувати цю енергію, створюючи спеціальні електростанції. Принцип їх роботи повинен був базуватися на явищі осмосу із застосуванням напівпроникної мембрани або ж зворотного електродіалізу, що використовує іоноселективні мембрани. Згідно з розрахунками, такі енерговиробляючі пристрої здатні виробляти близько 1 кВт. при швидкості потоку прісної води 1 л/с.

Перспективи технологій

Звичайно, не всі вищеописані технології з перетворення енергії океану на електроенергію знаходяться на однаковому етапі розвитку. Деякі з них досить нові або знаходяться в зародковому стані в порівнянні з іншими поновлюваними джерелами енергії. Сьогодні в світі працює декілька комерційних електростанцій, які використовують енергію хвиль і припливів з продуктивністю до 500 кВт та підключені до електричних мереж. Декілька

Морська течія

Ще одним джерелом електроенергії може слугувати кінетична енергія морських течій. Найбільш потужні течії океану — потенційне джерело енергії. Сучасний рівень техніки дозволяє видобувати енергію з течій при швидкості потоку більше 1 м/с. При цьому потужність від 1 м² поперечного перерізу потоку складає близько 1 кВт. Перспективним представляється використання таких потужних течій, як Гольфстрім та Куросіо, що несуть відповідно 83 та 55 млн. куб. м/с води з швидкістю до 2 м/с, та течії Флориди — 30 млн. куб. м/с зі швидкістю до 1,8 м/с. Сьогодні для океанічної енергетики також представляють інтерес течії в протоках Гібралтар, Ла-Манш, а також на Курильських островах. Зараз існує безліч проектів по видобутку енергії за допомогою океанічних течій, одна з яких — програма «Coriolis», яка передбачає встановлення в протоці Флорида в 30 км на схід від міста Майамі декількох сотень турбін, кожна з яких буде забезпечена двома робочими колесами діаметром 168 м.

Згідно проекту пари робочих коліс розміщуються всередині порожнистої камери з алюмінію, що забезпечує плавучість турбіни. Вся система «Coriolis» загальною довжиною 60 км буде орієнтована по основному потоку течії, ширина її при розташуванні турбін в 22 ряди по 11 турбін в кожному складе 30 км. За підрахунками американських інженерів, будівництво такої споруди обійдеться дешевше, ніж зведення теплових електростанцій. Корисна потужність кожної турбіни з урахуванням витрат на експлуатацію і втрат при передачі на берег складе 43 МВт, що дозволить задовольнити потреби штату Флорида на 10%.

Енергія хвиль

За підрахунками фахівців з Європейської асоціації енергії океану, метровий відрізок хвилі «несе» від 40 до 100 кВт енергії, що придатна до практичного використання. Енергія хвиль виділяється безпосередньо з поверхні хвилі або із змін тиску під поверхнею. Енергія хвиль може вироблятися скрізь. Найкращі місця для розміщення таких електростанцій — західне побережжя Шотландії, північ Канади, південна Африка, Австралія, північно-західне і північно-східне узбережжя США. Енергія хвиль може бути перетворена в електрику як за допомогою берегових установок, так і за допомогою установок у морі недалеко від берега. Останні, зазвичай, розташовуються на глибині, що перевищує 40 метрів. Найбільш просунуті установки використовують гойдаючий рух хвиль для активізації насоса, який генерує електрику. Крім того, спеціально створені мореплавні платформи створюють електроенергію, проводячи хвилі через внутрішні турбіни. Також для здобуття електроенергії з хвиль будуються берегові системи, які виробляють енергію, ламаючи хвилі. Сьогодні в Великобританії планується звести найбільшу в світі (потужність 500 кВт) електростанцію Archimedes Wave Swing (Архімедівське хвильове гойдання).

Хвильова станція нового проекту Archimedes Wave Swing

Це хвильова станція, верхні частини якої знаходяться на глибині шістьох метрів, нижні — сорока. Її головний елемент — порожнистий циліндр заввишки 30 метрів. Хвиля давить на верхню рухливу частину, яка зрушується вниз, стискаючи газ усередині порожнини

десятків комерційних проектів з потужностями від 1 до 3 МВт сьогодні вже проходять процес встановлення. В той же час технології по використанню теплової енергії океану, а також енергії солоної води все ще знаходяться на етапі досліджень і розробок. Сьогодні ціла низка країн проявляють чималий інтерес до розвитку перетворення теплової енергії океану (ПТЕО), а Індія та Японія мають експериментальні установки з потужністю до 15 МВт. Що стосується енергії солоної води, декілька провідних дослідницьких інститутів Норвегії та Нідерландів займаються розробкою технологій для використання енергії з використанням технології осмосу. Прототип, як очікується, почне функціонувати в 2011 році. А вихід на повну потужність та комерційний запуск електростанції очікується протягом 5–7 років.

Використання енергії океану довгі роки привертало таланти новаторів. І якщо раніше здобуття енергії з океану було теорією, сьогодні вже робляться конкретні кроки по мобілізації багаточисельних технологій для використання величезних ресурсів енергії світового океану. Всі поновлювані енергетичні ресурси океану розподіляються на п'ять категорій: припливи, морські течії, хвилі, різниця температур та різниця солоності води. Потенційно лише приливи і відливи можуть виробляти приблизно 70 трлн. кіловат на рік. Це в чотири тисячі разів більше тих 19 трлн. кВт/год, що виробило все людство торік. Не дивлячись на те, що сьогодні всі ці технології знаходяться на стадії розвитку, зважаючи на доведену надійність, конкурентоспроможність і екологічну чистоту, їх роль лише збільшуватиметься в майбутньому.

Припливи та відливи

На сьогоднішній час, з урахуванням технічних можливостей людства, потужності морських припливів в усьому світі оцінюються у 15 млрд. кВт, тоді як енергія всіх річок — у 850 млн. кВт. Що ж є припливами? Припливи та відливи — це періодичні коливання рівня моря, обумовлені тяжінням Місяця та Сонця. Припливні хвилі переміщуються по поверхні морів та океанів унаслідок обертання Землі з періодом, рівним 24 години (сонячна доба) для сонячної припливної хвилі. Місячна ж доба, протягом якої проходить приплив, довше сонячної на 50 хвилин. Таким чином, за 24 години 50 хвилин бувають два припливи, так звана повна вода, і два відливи — мала вода. Через кожні 6 годин 12,5 хв. відбуваються припливи, які досягають найбільшої величини у вузьких затоках. Найбільшої висоти сягає припливна хвиля в затоці Фанді в Канаді — до 18 м, в затоці Сен-Мало у Франції — до 14 м. Перші експериментальні припливні електростанції (ПЕС), були побудовані ще в 70-х роках XX століття. Принцип роботи припливних електростанцій схожий з роботою вітрогенератора, лише замість вітру рушієм турбін є течія. Особливість таких пристроїв — висока передбаченість режиму роботи, адже на відміну від капризного вітру припливи та відливи постійні. Це дуже важливо для інтеграції таких систем в місцеві мережі, що зазнають значних добових перепадів рівня енергоспоживання. Варто відзначити, що до літа 2009 року подібні електростанції практично не мали комерційної спрямованості.

Проте в липні компанія «Marine Current Technologies» підключила до національних енергомереж Північної Ірландії першу в світі комерційну припливну електростанцію «SeaGen» потужністю 1,2 мегаватта. Установка складається з двох підводних турбін, що видобувають електрику з потужних припливно-відливних течій затоки Стренгфорд Лоу. За словами інженерів проекту, після того, як «SeaGen» запрацює на повне навантаження, її потужність складе 1,2 МВт. В даний час установка працює в тестовому режимі, видаючи всього 150 кВт, повноцінний запуск планується до кінця року. Ротори турбін «SeaGen» мають 16 метрів у діаметрі та оптимальну швидкість обертання 14 обертів на хвилину. Ротори закріплені на горизонтальній балці, що встановлена на чотирьохточковій опорі. Опора може змінювати висоту над морським дном, піднімаючи установку для ремонту та обслуговування. До речі, компанія «Marine Current Technologies» не збирається зупинятися на досягнутому і планує спорудити 10,5-мегаваттну припливну електростанцію на узбережжі Північного Уельсу в кооперації з однією з німецьких компаній.