

**Світлій пам'яті першопрохідця,  
вченого, людини з великої літери,  
корінного львів'янина  
пана Смику Володимиру  
присвячується.**

## Альтернативні джерела енергії України

**СМИК  
Володимир**

Експерт-консультант,  
геотехнолог

Світова енергетична криза 1973 року спонукала цивілізовані країни світу до пошуку альтернативних джерел енергії. Вчені цих країн повернулися до вивчення можливостей енергії вітру, сонця і землі. В теплоенергетиці цих країн пріоритетом стає використання власних вторинних та альтернативних джерел енергії з одночасним вирішенням екологічних проблем. Світовий досвід свідчить: прогресу досягають там, де цінують інтелектуальну діяльність і уміло користуються її плодами.

Впровадження енергозберігаючих технологій і використання альтернативних джерел енергії, таких як: енергія вітру, сонця, геотермальної енергії Землі, – це запорука різкого зменшення використання нафти, газу, вугілля, мазуту в промисловості, комунальній і соціальній сферах.

Одним з найперспективніших альтернативних джерел енергії є високотемпературна геотермальна енергія. Геотермальна енергія – це природне тепло Землі, яке акумулюється в перших 10 км земної кори і по оцінці вчених досягає 137 трлн. тон умовного палива, що в 10 раз перевищує геологічні запаси всіх паливних корисних копалин разом узятих (дані інституту геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України).

До геотермальних ресурсів відносяться термальні води, пароводяні суміші, природний пар і високо-

тем-пературні сухі гірські породи. Сучасні геотехнологічні методи видобутку корисних копалин через свердловини, коли ці копалини вилучаються у вигляді розчинів, газових сумішів, розплавів, дозволяють розглядати геотермальні ресурси надр, як корисну копалину. Геотермальні ресурси використовуються, в основному, для опалення, виробництва електроенергії та гарячого водопостачання на ГеоТЕС. Крім заміни паливних корисних копалин, використання геотермальної енергії позитивно впливає на зберігання навколишнього природного середовища. Кількість геотермальних енергоустановок в світі станом на 1981р. становила: в Італії – 38; в США – 18; в Новій Зеландії – 16; в Японії – 14; на Філіппінах – 6; в Мексиці – 5; в Ісландії – 3; в Чилі, Китаї, Індонезії і Туреччині по – 1.

Для виробництва електроенергії мінімальна температура гірських порід повинна бути 150 градусів Цельсія. Аналіз залягання ізотермічної поверхні 150 градусів Цельсія показав значний перепад в глибинах її залягання. В Криму глибина залягання ізотермічної поверхні досягає 4 км, в Прикарпатті – 4 – 5 км., в Закарпатті – 3 – 4 км., в Донбасі – 4-5 км., в Кривому Розі – 3 – 3.5 км. По даним ІГГК НАН України в перспективних регіонах геологічні запаси геотермальної енергії досягають 16700 млрд. тон умовного палива. З них в Закарпатті – 780 млрд. тон, в Прикарпатті – 825 млрд. тон, в Криму – 6100 млрд. тон і в Донбасі – 9000 млрд. тон умовного палива.

Незважаючи на значні запаси геотермальної енергії і технічні можливості її використання, це альтернативне джерело енергії в Україні майже не використовується. Існують поодинокі підприємства в Закарпатті і Криму, які споживають геотермальну енергію для роботи санаторій і теплиць. Перевага ГеоТЕС над сучасними АЕС і ТЕС не викликає сумніву. Відбір тепла із землі дозволить не тільки скоротити до мінімуму імпортування з Росії нафти і газу, а відкривається можливість включити в державну програму спорудження ГеоТЕС замість небезпечних АЕС. Заміна

сучасних електростанцій на ГеоТЕС і переведення комунальних котелень на геотермальну енергію дозволить мати в наших домах дешево електроенергію і тепло. Другим видом геотермальної енергії, але низькотемпературної геотермальної енергії, є приповерхневий шар землі, де акумулюється сонячна енергія. Земля поглинає 47% сонячного випромінювання потужністю 1.4 кВт на 1м<sup>2</sup> поверхні. На цій основі працюють геотермальні системи, які споживають сонячну енергію, накопичену на глибині 1.6 – 2.0 м, де температура землі залишається постійною цілорічно, незалежно від пори року. В різних кліматичних зонах вона коливається від 4 на Алясці до 21 градуса Цельсія у штаті Флорида. В Україні ця температура сягає 10 – 12 градусів Цельсія. За даними американських вчених, запаси цієї енергії в 500 раз більші, ніж річні людські потреби в теплоенергетиці. Таке невичерпне джерело геотермальної енергії використовують всі цивілізовані країни світу, в тому числі Прибалтики, крім України.

В 2003 році у Львові за кошти фізичних осіб змонтована перша в Україні демонстраційно – експериментальна геотермальна система обігрівання, кондиціонування і нагрівання води без використання природного палива. В одному агрегаті, величиною з побутовий холодильник, одночасно розміщується піч, кондиціонер і нагрівач води, тобто він виконує функції котельні взимку, кондиціонера влітку і бойлера на протязі цілого року. За повідомленням агентства США з охорони навколишнього середовища, геотермальні системи такого типу є найбільш енергозберігаючими, екологічно чистими і низько витратними з усіх нині існуючих. А найголовніше – це повна відмова від використання природного палива. Встановлення системи в звичайному будинку еквівалентно вирощуванню 750 дерев.

Застосування цього виду низькотемпературної геотермальної енергії широко практикується для опалення будинків, шкіл, церков, motelів, складських

приміщень, офісів і виробничих приміщень. Вперше така система була змонтована в 1977 році в США для створення мікроклімату в свинарнику. Зимом повітря в приміщенні нагрівали до  $+25^{\circ}\text{C}$  при температурі ззовні  $-28^{\circ}\text{C}$ , а влітку охолоджували до  $+14^{\circ}\text{C}$  при температурі ззовні  $+35^{\circ}\text{C}$ . У Швеції геотермальна система, як засіб обігріву житлових приміщень, є невід'ємною частиною новоспорудженого будинку. В цій країні експлуатується більше 300 тисяч систем. В Фінляндії геотермальними системами обладнані 12 тисяч будинків. Навіть маленька Естонія закупила 2 тисячі шведських систем для обігріву будинків.

Аналіз роботи львівської демонстраційно – експериментальної геотермальної системи в опалювальний сезон 2003 – 2004 р.р. показав, що для обігрівання приміщення площею  $150\text{m}^2$  достатньо 3 кВт/год електричної енергії, а для кондиціювання влітку  $-0.6$  кВт/год. Це у 4–5 разів дешевше ніж при використанні існуючих систем опалення і кондиціювання по цінам на газ і електроенергію до 2006 року. З 2006 р. ця перевага збільшиться у відповідності до збільшення цін на ці енергоресурси.

Наші звернення до державних установ з проханням профінансувати науково-дослідні роботи і підготовки учбових програм і посібників залишились без відповіді. В нашому розпорядженні понад 1000 сторінок науково-навчальної літератури з зарубіжного досвіду у сфері використання новітніх наукоємних екологічно чистих і енергозберігаючих технологій. Передбачалося проведення комплексних науково-дослідних робіт разом з Львівським державним аграрним університетом по визначенню ефективності автономного енергозабезпечення фермерських господарств і відпочинкових баз Криму і Карпат альтернативними джерелами енергії (вітру, сонця і землі). На основі отриманих результатів передбачалась розробка науково-технічного та навчально-методичного забезпечення по впровадженню новітніх технологій. Відповіді від профільного міністерства ми не отримали.

Ще одним багатим джерелом дармової енергії є енергія, закладена в біомасі міських сміттєзвалищ. В 1992 році групою львівських вчених і проєктантів був розроблений перший в Україні проєкт на видобуток дармового біогазу з львівського сміттєзвалища. На сьогоднішній день цей проєкт не реалізований. Майже щорічно міська і обласна ради приймали рішення на втілення проєкту в життя, але, як завжди, коштів у чиновників не вистачило. За цей самий час в США кількість установок по вилученню і використанню біогазу сміттєзвалищ зросло з 140 до 1000 (у 7 разів), а в Європі у 3 рази. Газ, що виділяється на міських сміттєзвалищах на 40–60% складається з метану. З 1 тони побутових відходів отримують 200м<sup>3</sup> газу. По своїй собівартості він є одним з найбільш дешевих палив в світі. Цей газ використовують для заправки автомобілів, опалення теплиць, приміщень, або виробництва електроенергії. Вилучення біогазу з міських сміттєзвалищ займає перше місце по прибутковості серед легального бізнесу і п'яте - з нелегального, після проституції, торгівлі наркотиками, торгівлі зброєю і фальшування грошей. Всі цивілізовані країни Європи і Америки з кожним роком розширюють цю сферу діяльності як над прибуткову і одночасно екологічно чисту технологію. В Україні, на жаль, перелічені технології не користуються попитом. Показники ефективності геотермальних систем переважають паливні та атомні і за наявних тарифів на тепло і електроенергію можуть розвиватися за рахунок самофінансування. Впровадження альтернативних джерел енергії-є запорука стабілізації економічної незалежності України і, як результат, зменшення соціальної напруги у суспільстві.

Особливо важливою проблемою сьогодні є захоронення шкідливих промислових відходів, в тому числі радіоактивних. Настав час українській владі усвідомити необхідність і вигідність побудови власного сховища для зберігання і остаточного захоронення радіоактивних відходів. Такі можливості

Україна має, а законодавство дозволяє вирішити цю проблему. Земля не тільки нагодує і обігріє, але і захоронить відходи.

Міжнародне сховище атомного палива «для всього світу» має намір спорудити РФ в Красноярському краю. За оцінками експертів, здійснення такого проекту дасть можливість щорічно отримувати 2 млрд. доларів США чистого прибутку. Схоже гігантське сховище будується в США та Англії. Перспектив для заробляння грошей на відходах безліч, потрібно лише вчасно їх реалізувати.

Найбільш безпечним місцем для захоронення шкідливих відходів є глибокі горизонти земної кори, в яких залишаються пустоти, тріщини чи пори після видобутку твердих і рідких корисних копалин. Основними положеннями при розробці родовищ корисних копалин передбачаються заходи по охороні природного середовища, одним з яких є: «шкідливі промислові відходи і розсоли захороняють в надра землі, якщо цьому сприяють геологічні умови». Кодексом України «Про надра» в статі 14 передбачається надавання надр у користування та експлуатації для підземного зберігання нафти, газу та інших речовин, а також захоронення шкідливих речовин і скидання стічних вод. Надра для вказаних цілей надаються за результатами спеціальних геологічних досліджень та на підставі проектів, виконаних на замовлення зацікавлених підприємств, установ і організацій після проведення науково-технічної експертизи цих проектів.

Головною умовою можливості захоронення шкідливих речовин в глибокі підземні горизонти є сприятливі гідрогеологічні та тектонічні умови, на основі яких можна з високою достовірністю стверджувати про відсутність можливості змішування водонесних горизонтів. Існують декілька методів захоронення.

**ПЕРШИЙ МЕТОД** – сухі суміші захороняються в спеціальній тарі у відроблені камери соляних ро-

довищ, об'єми яких можуть досягати 100 тисяч м<sup>3</sup>. Основним аргументом на користь цього методу є герметичність вміщаючих порід. Для розробки технології захоронення з використанням підземних гірничих виробіток необхідно провести моніторинг стану цих виробіток з комплексом спеціальних дослідних робіт і розробити вихідні дані на проектування.

ДРУГИЙ МЕТОД – це захоронення в штучні, спеціально короткочасно створені, пустоти в окремих породах. Маємо патент на винахід цього методу, який пройшов апробацію в промислових умовах і використовується на практиці в РФ.

ТРЕТІЙ МЕТОД – це захоронення в глибокі горизонти відпрацьованих родовищ, корисні копалини яких видобувалися геотехнологічним (свердловинним) способом. Маємо практичний досвід захоронення рідких токсичних відходів, а також «ноу-хау» на конструкцію свердловини захоронення.

Всі ці методи з успіхом можна використати в Україні. Попередній аналіз дає можливість стверджувати про наявність сприятливих геологічних умов для побудови сховищ як в Західному, так і в Східному регіонах України.

Капітальні затрати на будівництво сховищ для захоронення шкідливих промислових відходів, в тому числі радіоактивних, по пропонованим технологіям на порядки менші ніж при існуючому стані речей, коли наші відходи відправляють до Росії. Термін окупності пропозиції менше 1 року з одночасним екологічним ефектом.

Там де шанують науку, там люди живуть краще, а високий рівень інтелектуальної діяльності – це суверенітет держави, її політична, економічна та територіальна незалежність.

*Текст автентичний авторському*