

Жеребко Г. А., маг., *Вовкодав Г.М., к.х.н.*
Одеський державний екологічний університет
**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ
ПОЛІМЕРНОГО СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА ДЛЯ
СОНЯЧНИХ СИСТЕМ ГАРЯЧЕГО
ВОДОПОСТАЧАННЯ В М. ОДЕСА**

Актуальність досліджуваного проекту визначається нинішнім станом взаємопов'язаних екологічних та енергетичних проблем. Широке використання сонячної енергії для гарячого індивідуального водопостачання дозволить суттєво скоротити енерговитрати і знизити вартість споживання гарячої води для людей. Основу енергетики України складають атомні станції, гідроелектростанції та енергетика на основі викопних видів палив. Стійке зростання промислового виробництва неминуче спричинить збільшення споживання енергоресурсів. Для успішного вирішення завдань енергопостачання в Україні, поряд з іншими нетрадиційними джерелами, слід вивчити можливості застосування сонячної енергії. На відміну від традиційно використовуваного техніко-економічного аналізу для вибору перспективного типу сонячних систем була виконана оцінка екологічних індикаторів на основі методології «оцінки повного життєвого циклу» (ПЖЦ) системи. Методологія ПЖЦ (Life Cycle Assessment, LCA) за визначенням SETAC це процес оцінки впливу на навколишнє середовище продукції (способу реалізації), шляхом встановлення і кількісного визначення використовуваних за повний життєвий цикл продукції (способу реалізації процесу) енергії і матеріалів, і відповідних шкідливих викидів в навколишнє середовище; оцінка можливості зниження екологічного впливу аналізованої продукції (способу реалізації процесу). Методологія ПЖЦ (LCA) була розроблена відповідно до стандартів ISO 14040 (ISO 14040, 14041, 14042 і 14043). Методику розрахунку екологічних індикаторів за повний життєвий цикл системи або обладнання застосовують для порівняння різних альтернативних рішень з метою вибору системи або елемента устаткування, який надає найменший шкідливий вплив на навколиш-

не середовище. Розраховані в рамках ПЖЦ критерії можна використовувати також для виявлення потенційних можливостей зниження антропогенного навантаження досліджуваного обладнання. Виконання оцінки за допомогою методу ПЖЦ дозволяє проаналізувати антропогенний вплив на етапах виробництва, використання та утилізації даного об'єкту, тобто в межах повного життєвого циклу існування продукту. У загальному випадку, при аналізі враховуються:

- витрата енергії і виділення шкідливих речовин при виробництві конструкційних матеріалів для даного об'єкту;
- споживання енергії та інших витратних матеріалів при експлуатації об'єкта;
- додаткові витрати енергії при утилізації об'єкта (або отримання енергії при рециркуляції матеріалів утилізованого об'єкта) і супутні цьому викиди шкідливих речовин.

Для оцінки перспективності застосування того чи іншого об'єкта (альтернативних систем і їх окремих елементів) були обрані еколого-енергетичні критерії, які, за нинішнього стану промисловості, визначають напрями її подальшого розвитку:

- вплив повного життєвого циклу порівнюваних систем на глобальну зміну клімату (відповідає повною емісії парникових газів);
- виснаження природних ресурсів при створенні, експлуатації та утилізації систем (відповідає повному споживанню органічного палива і мінеральних ресурсів за повний життєвий цикл системи);
- збиток, що завдається навколишньому природному середовищу, тобто відповідні даному збитку еко-індикатори (окремо враховується шкоду людському здоров'ю, екосистемі і виснаження природних ресурсів).

Розрахунок всіх обраних критеріїв заснований на методології ECO-INDICATOR 99. Цей метод був розроблений за Dutch NOH програми спільного проекту з Philips Consumer Electronics, NedCar (Volvo / Mitsubishi), Océ Copiers, Schuurink, CML Leiden, TU-Delft, IVAM-ER and CE Delft).

Вплив на клімат виражається в спеціальних одиницях DALY (Disability adjusted life years), тобто в даному індика-

торі враховується втрата працездатності, викликана хворобами, від даного виду шкідливого впливу. Відповідно до широко поширеної в даний час методики оцінки повного еквівалента глобального потепління, вплив на зміну клімату прийнято виражати через кг CO₂. При розрахунках впливу на зміну клімату, враховуються всі викиди CO₂: при виробництві енергії і матеріалів; при експлуатації обладнання; при його утилізації. Крім того, враховуються викиди всіх інших парникових газів на всіх стадіях повного життєвого циклу. Внесок парникових газів в зміну клімату так само обчислюється в кг CO₂ (перераховується за допомогою спеціальної величини GWP парникового газу, кг/кг CO₂). Відзначимо: 1кг CO₂ відповідає $2,1 \cdot 10^{-7}$ DALY. Внесок в виснаження ресурсів виражається в мДж (показує додаткові витрати енергії, необхідні в майбутньому для вилучення руди, палива більш низької якості). Ця величина прямо пропорційна кількості спожитих енергоресурсів на створення, експлуатацію та утилізацію даного об'єкту.

Слід зазначити ті шкідливі впливи, які відповідають за перераховані вище три категорії збитків: при оцінці впливу на здоров'я людини (тобто на число і тривалість хвороб і на тривалість життя) визначається вплив системи на: зміну клімату, руйнування озонового шару, викиди канцерогенів, радіоактивне випромінювання, шкідливі викиди в атмосферне повітря; при оцінці впливу на якість екосистеми (тобто на біорізноманіття) визначаються: викиди екотоксинів, внесок в утворення кислотних дощів, евтрофікація водойм, руйнування ґрунту; при оцінці впливу на виснаження природних ресурсів визначається виснаження мінеральних і паливних ресурсів. Крім компенсації коливань сонячної активності, така ССГВ забезпечує: значне поліпшення характеристик по усім важливим параметрам; газовий бойлер краще електричного, крім позиції впливц на зміну клімату; особливо важливо вплив правильного вибору комбінованої ССГВ в питанні про вплив на здоров'я людей.