

ною практикою експлуатації автомобілів на такому сумішевому пальному [46]. Слід зазначити, що на відміну від багатьох країн Євросоюзу, Франція не пішла по шляху використання чистого біопального, а воліла добиватися переходу як можна більшого числа автотранспортних засобів з дизельними двигунами на нафтове дизельне пальне з невеликою кількістю рослинних добавок.

В Австралії і ряді країн Тихоокеанського басейну застосовують арахісову і кокосову олію, для умов Бразилії фірмою «Катерпиллер» рекомендується суміш рослинних олій із соєвих бобів, соняшnikової олії або земляних оріхів з дизельним паливом у відношенні 1:9. Але основним біопаливом у Європі і Північній Америці є метиловий ефір ріпакової олії (МЕРО).

### Список використаних джерел

1. Сомов В.А. Судовые многотопливные двигатели [Текст] / В.А. Сомов, Ю.Г. Ищук // – Л.: Судостроение, 1984. – 240 с. 10. Duggal V.K. Review of Multi Fuel Engine Concepts and Numerical Modeling of In-Cylinder Flow Processes in Direct Injection Engines [Text] / V.K. Duggal, T.W.
2. Куо, Ф.В. Lux // SAE Technical Paper Series. – 1984. – №840005. – Р. 1–27.
3. Железна Т.А. Стан розвитку та перспективи виробництва і застосування рідких палив з біомаси. Частина 2. [Текст] / Т.А.Железна// Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2004 – №3. – С 3-8.

**Кизима Микола**

студент

Науковий керівник:

к.п.н., доцент **Збаравська Л.Ю.**

*Подільський державний  
аграрно-технічний університет*

*м. Кам'янець-Подільський*

## СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА: МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОСТІ...

Енергія сонця безпечна для довкілля. Її можна виробляти поки світитиме Сонце. Використання сонячного випромінювання доцільне для вироблення теплової та електричної енергії й можливе на всій території України. Середньорічна кількість сумарної енергії сонячного випромінювання, яка надходить щорічно на територію України, знаходиться в межах від 1070 кВт·год/м<sup>2</sup> в північній частині України до 1400 кВт·год/м<sup>2</sup>.

Фотоенергетичне обладнання може достатньо ефективно експлуатуватися на протязі всього року проте, максимально ефективно протягом 7 місяців на рік (з квітня по жовтень). Перетворення сонячної енергії в електричну в умовах України слід орієнтувати в першу чергу на використання фотоелектричних пристроїв. Наявність значних запасів сировини, промислової та науково-технічної бази для виготовлення фотоелектричних пристроїв може забезпечити сповна не тільки потреби вітчизняних споживачів, але й експортувати більше

двох третин виробленої продукції. Беручи до уваги досвід з впровадження сонячних електростанцій (далі – СЕС) в європейських країнах зі схожим рівнем сонячного випромінювання, а також з огляду на світові тенденції постійного зниження собівартості будівництва СЕС внаслідок розвитку технологій, в Україні за рахунок вдосконалення технології та введення в експлуатацію нових потужностей виробництво електроенергії СЕС може бути значно збільшено [1].

Умовно територію України можна розділити на чотири зони, залежно від інтенсивності сонячної радіації (рис.1).



*Рис.1. Розподіл питомої сумарної сонячної радіації на території України*

Досвід країн ЄС та північної Америки свідчить, що сонячна енергія може використовуватись в промисловому масштабі навіть вночі. В Іспанії і США є підприємства, що в темний час доби генерують електроенергію з тепла накопиченого в день. Станції, що працюють на сонячній енергії (геліостанції), взагалі безшумні. Істотний недолік полягає у тому, що такі станції займають великі площі. Кожен 1 МВт потужності СЕС потребує відведення щонайменше 1,5 га землі. Мінусом також є те, що вихід енергії – непостійний. На СЕС сьогодні припадає близько 4% виробленої електроенергії з відновлювальних джерел енергії у світі. Перетворення сонячної енергії в електричну відбувається в основному за рахунок використання фотоелектричних елементів.

За допомогою енергії Сонця можна частково забезпечити електроенергією мешканців приватного сектору, (паралельно з роботою електричної мережі). Для цього використовуються фотоелектричні елементи, які розташовуються на даху будинку.

У приватних будинках для вироблення тепла в системі гарячого водопостачання можна застосовувати сонячні колектори. Сонячні колектори здатні нагрівати воду до 70°C. Вдень сонячні колектори перетворюють енергію Сонця в теплову, яка гріє воду, що накопичується в теплоізольованих ємностях (баках-акумуляторах). Із баків-акумуляторів вода подається в систему гарячого водопостачання. Сонячні колектори встановлюються на даху будинку, а накопичувальна ємність та допоміжне обладнання монтується в технічному приміщенні.

Експлуатаційні витрати на роботу системи гарячого водопостачання на базі сонячних колекторів мінімальні, адже електрична енергія витрачається

тільки на роботу циркуляційного насосу. Наприклад, за потреби громадського закладу в 650 л/добу гарячої води, річний виробіток теплової енергії плоскими сонячними колекторами становить 8,7 МВт·год (7,5 Гкал). При цьому, електричної енергії для роботи циркуляційного насосу витрачається близько 180 кВт·год.

Сонячні фотоелектричні (ФЕ) елементи перетворюють сонячне світло безпосередньо в електроенергію. В даний час кристалічний кремній (с-Si) і, так звані, тонко плівкові технології (ТП) домінують на світовому ринку. В ФЕ-системах на основі кристалічного кремнію високої чистоти використані елементи, які зібрані в модулі і електрично з'єднані. Система тонко плівкової технології ФЕ складається з тонкого шару напівпровідникового матеріалу, нанесеного на скло, полімер або метал. ФЕ-система на основі кристалічного кремнію є найстарішою і в даний час домінуючою фотоелектричною технологією, яка складає приблизно 85 – 90% ринку фотоелектрики.

Підприємства з виробництва концентрованої сонячної енергії (КСЕ) використовують дзеркала для концентрування сонячного випромінювання на приймачі, який збирає та передає сонячну енергію до теплопровідної рідини, що може застосовуватися як для кінцевого використання, так і для генерування електричної енергії за допомогою звичайних парових турбін. Великі КСЕ-підприємства можуть бути оснащені системами акумулювання тепла для постачання теплової енергії споживачам та генерування електричної енергії також і вночі або у випадку, якщо день хмарний.

Існує чотири різновиди КСЕ-підприємств, а саме: з параболічним рефлектором, рефлектором Френеля, сонячною баштою та параболічним лотком, які відрізняються один від одного конструкцією, конфігурацією дзеркал та приймачів, робочою рідиною, для передачі енергії та фактом наявності або відсутності теплового накопичувача. Перші три типи застосовуються у більшості електростанцій з централізованим виробництвом електрики. Система, яка використовує параболічний рефлектор, є найбільш технологічно розвиненою. Сонячні параболічні лотки більш придатні для розподільного видобутку електрики [2].

Фотоелементи широко використовуються і для автономного освітлення. Попит на них зростає з кожним роком у зв'язку з розвитком технологій та зниженням вартості обладнання. Незважаючи на екологічну чистоту отримуваної енергії, самі фотоелементи містять отруйні речовини, наприклад, свинець, кадмій, галій, миш'як тощо, у їх виробництві використовуються також інші небезпечні речовини. Сучасні фотоелементи мають обмежений термін експлуатації (30-50 років), їх активне застосування передбачатиме виникнення проблеми їх утилізації. Тому останнім часом починає активно розвиватися виробництво тонкоплівкових фотоелементів, у складі яких міститься близько 1% кремнію, завдяки чому вони дешевші у виробництві, але поки мають меншу ефективність.

Отже, сонячне випромінювання є загальнодоступним і невичерпним джерелом енергії. Теоретично сонячна енергетика вирізняється повною безпечністю для навколишнього середовища (якщо не брати до уваги наявність отруйних речовин у фотоелементах).

Але перспективи подальшого розвитку сонячної енергетики дещо зменшуються через глобальне затемнення, тобто антропогенне зменшення сонячного випромінювання, що доходить до поверхні Землі.

### Список використаних джерел:

1. Сонячна енергетика: теорія та практика: монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 340 с. : іл. — Бібліогр.: с. 323-337. — ISBN 978-617-607-597-4.
2. Геліоенергетика // Словник – довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лавненко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2013. — С. 45-46.

**Коваль Михайло**

магістрант

Наукові керівники:

к.т.н., доцент **Потанський П.В.**,

к.т.н., доцент **Гарасимчук І.Д.**

*Подільський державний*

*аграрно-технічний університет*

м. Кам'янець-Подільський

## ПОТЕНЦІАЛ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Одним з пріоритетних напрямків розвитку енергетики в ХХІ ст. є всебічне використання відновлювальних джерел енергії, які мають величезні ресурси, що дозволить знизити негативний вплив енергетики на довкілля, підвищити енергетичну і екологічну безпеку. До традиційних джерел енергії відносяться:

- не відновлювальні, які включають вугілля, природний газ, нафту, уран;
- відновлювальні, які включають гідроенергетику, деревину у вигляді дров.

Сучасна енергетика в основному базується на не відновлювальних джерелах енергії, які, маючи обмежені запаси, є вичерпними і не можуть гарантувати стійкий розвиток світової енергетики на тривалу перспективу, а їх використання – один з головних факторів, який призводить до погіршення стану навколишнього середовища і його кризового стану.

До нетрадиційних (альтернативних) відносяться відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), які використовують потоки енергії сонця, енергію вітру, теплоти землі, біомаси, морів і океанів, річок, існуючих постійно або періодично в навколишньому середовищі й у майбутній перспективі практично невичерпані. Всі ВДЕ поділяються на дві групи, що використовують пряму енергію сонячного випромінювання і її вторинні прояви (побічна сонячна енергія), а також енергію взаємодії сонця, місяця і землі.