

З.С. Сірко<sup>1</sup>, В.М. Грицун<sup>1</sup>, М.М. Толстушко<sup>2</sup>, Н.О. Толстушко<sup>2</sup>, А.В. Хомич<sup>3</sup>

Український державний науково-дослідний інститут "Ресурс"<sup>1</sup>

Луцький національний технічний університет<sup>2</sup>

Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету<sup>3</sup>

## СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ДЕРЕВ ТА СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

*У статті висвітлені питання, пов'язані з отриманням електроенергії із дерев та сонячного випромінювання. Акцентується увага на тому, що дана тематика ще мало вивчена, але має великі перспективи, оскільки є альтернативним джерелом відновлювальної енергії. Показано, що на даному етапі дуже важливого значення набуває енергоефективність підприємств. Зазначено, що підвищення енергоефективності підприємств доцільно проводити за рахунок впровадження альтернативних джерел відновлювальної енергії, одним із яких є спосіб отримання електроенергії із дерев та сонячного випромінювання.*

*Ключові слова:* дерево, сонячне випромінювання, електроенергія, пристрій отримання електроенергії.

Z. Sirko, V. Hrytsun, M. Tolstushko, N. Tolstushko, A. Khomych

## A WAY TO GENERATE ELECTRICITY FROM TREES AND SOLAR RADIATION

*The article highlights issues related to generating electricity from trees and solar radiation. It is emphasized that this topic is still poorly understood, but has great prospects as an alternative source of renewable energy. It is shown that at this stage, the energy efficiency of enterprises is of great importance. Rising prices for fuel and energy resources determine the ways to save them or replace them with other alternative sources. In order to select and implement energy efficiency measures at an enterprise, it is necessary to thoroughly study the actual state of use of fuel and energy resources and determine the potential for energy saving measures based on the main technological facilities available at the enterprise. It is noted that it is advisable to improve the energy efficiency of enterprises by introducing alternative sources of renewable energy, one of which is a method of generating electricity from trees and solar radiation.*

*Keywords:* tree, solar radiation, electricity, device for generating electricity.

**Постановка проблеми.** На теперішній час дуже важливого значення набуває енергоефективність підприємств. Зростаючі ціни на паливно-енергетичні ресурси зумовлюють шляхи їх економії або заміщення на інші альтернативні джерела. З метою вибору та впровадження енергоефективних заходів на підприємстві необхідно досконало вивчити фактичний стан використання паливно-енергетичних ресурсів та визначити потенціал з енергозберігаючих заходів, виходячи із основних технологічних об'єктів, що мають місце на підприємстві. Стратегія підвищення енергоефективності полягає в структурно-технологічній перебудові підприємства [1]. Ця стратегія передбачає виведення морально-застарілого та фізично зношеного устаткування, відмову від випуску продукції, яка має низьку енергоефективність, впровадження на підприємстві новітнього устаткування, технологій та приладів, які спроможні позитивно вирішити підвищення енергоефективності та енергонезалежності підприємства. Підвищити рівень енергоефективності підприємства можна також за рахунок впровадження правових, економічних та технологічних заходів, які зможуть поетапно покращити роботу систем споживання паливно-енергетичних ресурсів, зменшити обсяг їх споживання без зниження корисного ефекту від їх використання [2, 3]. Підвищення енергоефективності підприємств доцільно проводити за рахунок впровадження альтернативних джерел відновлювальної енергії [1-4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** До перспективних відновлювальних альтернативних джерел енергії можна віднести біоенергетику, сонячну енергетику, вітроенергетику та енергію доквілля. Одним із цікавих і мало вивчених є спосіб отримання електроенергії з дерев та сонячного випромінювання. У цьому напрямку проводили дослідження багато вчених, але окремі питання залишились поза їх увагою [1-4].

**Постановка завдань.** Мета дослідження – вивчити можливість підвищення ефективності отримання електроенергії з дерев та сонячного випромінювання.

**Викладення основного матеріалу.** Для досліджень було обрано дерево сосни віком приблизно 50-70 років. У якості електродів використовували шурупи довжиною 70 мм, діаметром 5 мм, анодовані залізом і міддю. Безумовно, досягнути кращих результатів можна з використанням електродів із суцільного заліза і міді. Величину струму та напруги вимірювали за допомогою

мультиметра цифрового марки Kaisei K-890 з функцією Auto Off з діапазоном вимірювання струму від 0 до 10 А і напруги від 0 до 1000 В.

В процесі досліджень була поставлена задача здійснити відбір енергії з дерева на час сонячного випромінювання для можливості відновлювання нормального функціонування біологічних процесів у дереві, виключення провідників біля дерева та залежності величини струму під час отримання електроенергії з дерева від вологості землі.

З цією метою розроблений пристрій (рис. 1) для отримання електричної енергії з дерев та сонячного випромінювання [4].

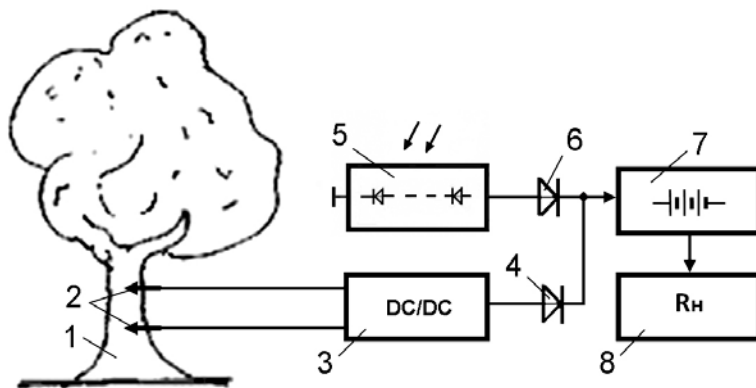


Рис. 1. Пристрій отримання електроенергії з дерев та сонячного випромінювання

Для роботи пристрою використовують стовбур дерева 1, два електроди 2 з різнорідних металів, наприклад з міді й заліза, підвищувальний перетворювач напруги 3, діоди 4 та 6, сонячну батарею 5, накопичувач енергії (акумулятор) 7, електричне навантаження (світлодіод) 8.

Для отримання електроенергії електроди 2 електрично з'єднують з підвищувальним перетворювачем напруги 3. Виходи перетворювача 3 та сонячної батареї 5 відповідно через діоди 4 і 6 послідовно з'єднують з накопичувачем енергії 7 та електричним навантаженням 8. За відсутності освітлення, наприклад вночі, напруга від сонячної батареї 5 буде відсутня, діод 6 буде закритий, а діод 4 – відкритий і на навантаження 8 через накопичувач енергії 7, діод 4, перетворювач 3 буде надходити напруга від дерева 1 з електродів 2.

Під час появи сонячного випромінювання на виході сонячної батареї 5 з'явиться напруга і коли вона перевищить напругу на виході перетворювача 3 напруга на катоді діода 6 закриє діод 4 і на накопичувач енергії 7 буде надходити напруга тільки від сонячної батареї 5. В цей час відбір електроенергії з дерева буде припинено і в ньому будуть відбуватися процеси відновлення нормального функціонування біологічних процесів, а навантаження 8 буде живитись від накопичувача 7, який в цей час буде заряджатися через діод 6 від сонячної батареї 5.

В подальшому в процесі досліджень була поставлена задача вивчити, як величина напруги та струму буде залежати від відстані між електродами. З цією метою в стовбур дерева занурили п'ять електродів, один із яких залізний, а інші – мідні (рис. 2).

Відстань між електродами встановили 150 мм. Величину напруги та струму вимірювали між електродами 1 і 2, 1 і 3, 1 і 4, 1 і 5. Дані вимірювань наведені в таблиці 1.

Табл. 1

Величина напруги та струму в залежності від відстані між електродами

№ п/п	Відстань між електродами	Величина напруги, В	Величина струму, мА
1	150 мм, електроди 1-2	0,8	0,50
2	300 мм, електроди 1-3	0,8	0,55
3	400 мм, електроди 1-4	0,8	0,58
4	500 мм, електроди 1-4	0,8	0,62

Величина струму залежить від відстані між електродами, а напруга при цьому залишається практично не змінною.

Також провели замірювання величини напруги та струму в залежності від площі (діаметра) електродів. Встановлено, що із збільшенням площі контакту електрода з деревом величина струму збільшується, при цьому величина напруги практично не змінюється.

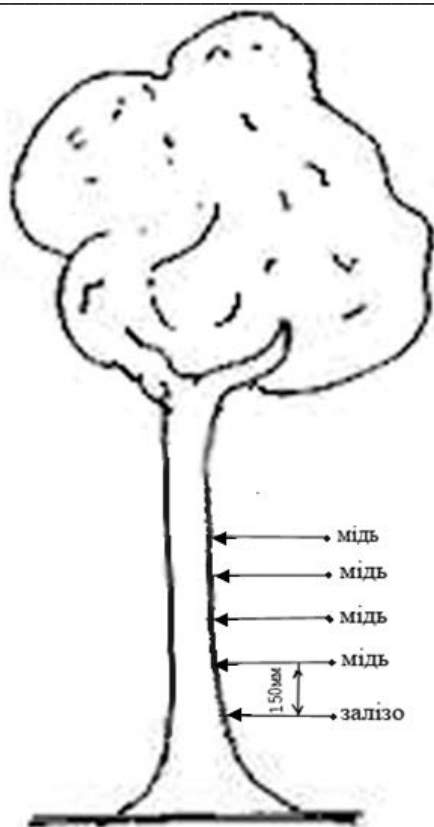


Рис. 2. Розміщення електродів на стовбурі дерева

#### Висновки.

1. Вивчена та доведена можливість підвищення ефективності отримання електричної енергії із дерев та сонячного випромінювання.
2. Розроблений пристрій для отримання електричної енергії з дерев та сонячного випромінювання.
3. Розроблений пристрій передбачає зменшення навантаження на дерево при отриманні з нього електричної енергії, виключення проводу біля дерева та залежності струму з дерева від вологості землі, збільшення, за рахунок застосування сонячної батареї, електричної енергії для живлення електричного навантаження.
4. Величина струму залежить від відстані між електродами і площі (діаметра) електродів, а напруга при цьому залишається практично не змінною.

#### Список використаних джерел

1. Коренда В.А., Чернявський А.В., Протасов О.С., Вишняков І.Ю., Заїка Ю.І., Колядюк М.Ж. та інші. Підвищення енергоефективності на підприємствах системи Державного агентства резерву України: Монографія. Київ: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 278 с.
2. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР. Дата оновлення: 20.09.2019. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74-94> (дата звернення 01.11.2023).
3. Національний план дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 року. Розпорядження Кабінету міністрів України від 01.10.2014 р. № 902-р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014> (дата звернення 01.11.2023).
4. Головач В.М., Сірко З.С., винахідники. Пристрій отримання електроенергії з дерева та сонячного випромінювання. Український патент № 132071, 2019.

**Рецензент Дідух Володимир Федорович**, доктор технічних наук, професор кафедри аграрної інженерії імені професора Г.А. Хайліса Луцького національного технічного університету, Заслужений діяч науки і техніки України.