

моделлю для вирішення таких задач, але вона не враховує нерівномірність розміщення сировини на всій площі. Тому розробка методики розрахунку потужності та розташування пунктів з переробки насіння олійних культур з урахуванням зайнятості полів олійними культурами в сівозміні є актуальною під час обґрунтування параметрів заводу з виробництва біопалива.

Ефективна робота переробного пункту визначається мінімальними питомими витратами на одержання продукції, які залежать від кількості сільськогосподарських угідь, біомаси для переробки, площі, з якої необхідно зібрати та відстані доставки на переробний пункт.

Питомі витрати ( $C$ , грн./т) можна представити такою функціональною залежністю:

$$C = \frac{Z_g}{M} + 2z_n r + z_g \quad (1)$$

де  $Z_g$  – загальні накладні витрати на переробку органічної сировини, грн./рік;  $z_n$  – питомі витрати на перевезення сировини, грн./т км,  $z_g$  – приведені прямі витрати на переробку органічної сировини, грн./т;  $r$  – відстань від пункту переробки до сировини, км;  $M$  – маса органічної сировини для переробки, яку необхідно зібрати і доставити з полів, т/рік.

До загальних накладних витрат на переробку органічної сировини відносять амортизацію обладнання, будівель і споруд пункту, витрати на утримання будівель і споруд, витрати на утримання адмінперсоналу та інші витрати, не пов'язані з технологічним процесом виробництва біопалива. До приведених прямих витрат відносять вартість органічної сировини та витрати, які пов'язані з виконанням технологічного процесу переробки в розрахунку на одиницю органічної сировини (енергетичні витрати, витрати оплати праці робітників тощо).

**Андрій МИКИТЮК**

студент

*Науковий керівник:*

*к.ф.-м.н., доцент Сергій СЛОБОДЯН*

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РІЧОК УКРАЇНИ**

ГЕС – це електростанція, що завдяки напору води, який надходить на лопаті гідротурбіни і таким чином приводить в дію генератори, виробляє електроенергію. Для роботи гідроелектростанції потрібен перепад висоти русла річки. Щоб його створити, будують греблю, що також слугує водосховищем та

дає змогу працювати ГЕС у будь-який час. В результаті вода падає з висоти, потрапляє на лопаті турбіни і змушує їх крутитися, а ті, у свою чергу, змушують обертатися вал генератора і виробляти електроенергію [1].

Гідроелектростанції можуть дуже швидко та в будь-який час пристосовуватися до мінливих потреб ринку в енергії, збільшуючи чи зменшуючи виробництво. ГЕС можна запустити в роботу протягом декількох хвилин. На гідроелектростанціях відсутні викиди вуглекислого газу.

Головною перевагою гідроелектростанції визнана відсутність витрат на «пальне», адже для виробництва електроенергії тут використовуються відновлювальні джерела енергії – вода. Також гідроелектростанції мають довгий термін «використання»: деякі можуть працювати і до 100 років. В результаті, кінцева вартість одержуваної електроенергії значно нижча, ніж в інших видів електростанцій [2]. Але будівництво потужних гідроелектростанцій потребує спорудження великих гребель і водосховищ, що створює серйозні екологічні та соціальні проблеми:

- греблі перешкоджають міграції риб, руху транспорту,
- створення водосховищ викликає значне затоплення територій, переміщення населення, вирубку лісів,
- відбувається зміна клімату в прибережній смузі і т.п.

Для повноцінного використання гідроенергетичного потенціалу та збереження екологічно чистого стану прибережних територій в такій ситуації виходом є будівництво малих гідроелектростанцій (МГЕС), які не потребують значних витрат на їх спорудження. Їх спорудження здатне використовувати потенціал малих річок України. Плюсами міні ГЕС є те, що вони виробляють найдешевшу і найбезпечнішу електроенергію з усіх існуючих альтернативних шляхів її отримання, здатні виробляти енергію тільки при необхідності (пікова енергія), зберігати надлишок до того моменту, коли в мережі буде дефіцит. Крім того, гідроелектростанції, на відміну від сонячних та вітрових, не залежать від погодних умов напряду і можуть генерувати електроенергію в будь-який час.

Використання гідропотенціалу малих річок України може дозволити скоротити витрати паливно-енергетичних ресурсів і вирішити проблему енергопостачання віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості. Міні ГЕС здатні стати основою для енергозабезпечення всіх регіонів, особливо Західної України, навіть повністю забезпечити деякі райони Закарпатської та Чернівецької областей.

За даними довідникового видання "Водний фонд України" (Київ, 2001), в Україні налічується 63119 річок і струмків загальною довжиною понад 206 тис. км. З них 93% дуже малих річок завдовжки менше 10 км. Кількість середніх річок складає біля восьми десятків [4].

Загальний природний гідроенергетичний потенціал малих річок України оцінюється на рівні близько 12,5 млрд кВт год на рік, про що зазначається в роботах інститутів "Укргідропроєкт", "Укрсільенергопроєкт" та в Атласі водних ресурсів.

Потенційні технічні можливості малої гідроенергетики України на період до 2030 року оцінені в Енергетичній стратегії (схвалена Розпорядженням КМ України від 24 липня 2013 р. №1071-р) на рівні 4 ГВт потужності.

При використанні гідропотенціалу малих річок України можна досягти значної економії паливно-енергетичних ресурсів, причому розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи, чим вирішить ряд проблем в енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості.

Для вирішення проблем розвитку малої гідроенергетики Україна має достатній науково-технічний потенціал і значний досвід в галузі проектування і розробки конструкцій гідротурбінного обладнання. Українські підприємства мають необхідний виробничий потенціал для оснащення малих ГЕС вітчизняним обладнанням.

Нові об'єкти можуть потенційно розміщуватись у будь-якому регіоні, який має малі або великі річки. На сьогодні, потенціал гідроенергетики використовуються на 60%, в основному за рахунок Дніпровського каскаду та інших великих ГЕС. Залишок потенціалу можливо реалізувати за рахунок встановлення нових та відновлення старих потужностей малих ГЕС.

У відповідності до існуючої класифікації до малих гідроелектростанцій відносять гідроелектростанції потужністю від 1 до 10 МВт, до міні-ГЕС – від 200 до 1000 кВт, до мікроГЕС – не більше 200 кВт.

Станом на 2015 рік в Україні діяло 102 МГЕС із загальною встановленою потужністю близько 80 МВт, якими вироблено у 2015 році 251 млн. кВт·год. При цьому, слід відзначити, що в 1960-х роках минулого сторіччя в Україні існувало більше 1000 малих ГЕС. Деякі з них є можливість відновити.

Тому зрозуміло, що мала гідроелектрогенерація набула широкого розвитку у багатьох розвинутих країнах як Європи та і світу – у Швейцарії відсоток виробництва електроенергії на малих ГЕС становить 8,3 %, в Іспанії – 2,8%, у Швеції – майже 3 %, а в Австрії – 10%. Ще більш вражаючих показників вдалося досягти Китаю, близько 18-20% всієї електроенергії тут виробляють більше 80 тисяч малих ГЕС.

В Україні відновлення малої гідроелектрогенерації розпочалось лише на початку нового тисячоліття. Особливо сприяє даній тенденції впровадження в Україні «зеленого тарифу». Рентабельність генерації і досить швидка окупність проектів (близько 5-7 років) зацікавила приватного інвестора. Станом на кінець 2011 року в Україні працює близько 70 малих гідроелектростанцій загальною потужністю 72 МВт, які виробляють від 275 до 400 млн кВт·год. електроенергії на рік.

### **Список використаних джерел**

1. Каспрук Б. М. Сучасний стан та перспективи розвитку малої гідроенергетики в Україні та світі.
2. Гаврилюк Р. Б., Веремійчик, Г. К. та інші (2018). Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів: аналітичний документ. Київ: Видавництво «Фенікс».
3. Войцицький С. М. Екологічний вплив гідроенергетики на навколишнє середовище.

4. Пізнак В. В. Перспективи розвитку малої гідроенергетики в Україні. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
5. <http://energetika.in.ua/ua/books/book-3/part-2/section-6>

**Валентин МОСТПАКА**

студент

*Науковий керівник:*

*к.п.н., доцент Леся ЗБАРАВСЬКА*

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

## **ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

Умови її ефективного використання Сонце – специфічний гідродинамічний об'єкт діаметром 1390000 км, що утворився з хмари газу, в основному водню. Температура його надр настільки висока, що забезпечує синтез водню в гелій. Цей синтез, який відбувається в надрах Сонця, вивільнює енергію у вигляді високочастотного електромагнітного випромінювання, яке, перевипромінюючись, поступово доходить до його поверхні. Електромагнітне випромінювання фотосфери Сонця поширюється в космічному просторі зі швидкістю світла (300 000 км/с) у вигляді променів, що розходяться.

Потужність випромінювання Сонця ( $3,8 \cdot 10^{20}$  МВт) дуже велика. Енергія, випромінювана Сонцем кожен день, є джерелом життя на Землі. Вона підтримує в газоподібному стані земну атмосферу, постійно нагріває сушу і водойми, дає енергію вітрам і водоспадам, морським течіям і хвилям, забезпечує життєдіяльність тварин і рослин. Частина сонячної енергії запасена у надрах Землі у вигляді кам'яного вугілля, нафти, природного газу й інших корисних копалин. Усе це підкреслює роль Сонця як первинного джерела енергії.

Середня кількість сонячної енергії, що потрапляє в атмосферу Землі, величезна – біля  $1,353 \text{ кВт/м}^2$ , або 178 000 ТВт. Набагато менша її кількість досягає поверхні Землі, а частка, яку можна використовувати, ще менша. Проте, сонячна енергія і поновлювана сировина являють собою такий ресурсний потенціал, який набагато перевищує потенціал викопних ресурсів. Обсяг енергії, яка щорічно віддається Землі Сонцем, у 15 000 разів більше річного споживання атомної енергії й енергії з викопних джерел. Одній Італії воно віддає в 6 разів більше енергії, ніж використовується протягом року у всьому світі. Щорічна продуктивність фотосинтезу флори в 10 000 разів перевищує річну продуктивність хімічної промисловості усього світу. Це значить, що в перспективі є можливість замінити весь потенціал викопних ресурсів ресурсами сонячної енергії. Іноді ми не цілком усвідомлюємо, що маємо справу із найбільш,