

**НАДІЙНА РОБОТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ – ГОЛОВНИЙ
ФАКТОР ІСНУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

(модератор – д.т.н., проф. Мірошник О.О.)

**РОЗВИТОК ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
З РІЗНИМИ ВИДАМИ ГЕНЕРАЦІЙ, ЯК СТРАТЕГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СТІЙКОЇ РОБОТИ АГРОПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВІЙНИ**

О.М. Мороз, д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

А.О. Павлов, інженер (СК МОНОЛИТ, Харків)

Гострою проблемою після ракетних ударів рф у березні-квітні 2024 року по енергетичній структурі країни є забезпечення підприємств електричною енергією, яка частково може бути вирішена за рахунок децентралізації генерації. За твердженням НЕК «Укренерго» задля забезпечення стійкості енергосистеми до ворожих атак по всій території України потрібно будувати невеликі генеруючі об'єкти зокрема когенераційні установки (КГУ), що працюють на газі, та установки зберігання електроенергії (УЗЕ). Актуальним завданням є також будівництво нових об'єктів теплової генерації, які працюватимуть не на викопному паливі, а на відходах деревообробної промисловості, аграрного сектору тощо.

Основним напрямком вирішення цієї проблеми є розвиток локальних систем енергозабезпечення (ЛСЕЗ) на основі сонячних електростанцій (СЕС), УЗЕ та КГУ. Перевагами ЛСЕЗ є такі фактори:

– вища стійкість у порівнянні з мережами об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України;

– коротший термін будівництва і введення в експлуатацію;

– менші загальні інвестиції на об'єкт, що зменшує поріг входження в цей бізнес приватних компаній;

– зменшення втрат електричної енергії під час передачі;

– сприяння розвитку місцевих громад і територій;

– стимулювання національної економіки щодо місцевого виробництва обладнання та послуг, пов'язаних із встановленням та обслуговуванням об'єктів розподіленої генерації електроенергії;

– зменшення залежності власників ЛСЕЗ від зовнішнього електропостачання, їх захист від ринкових ризиків і нестабільності цін;

– економія коштів або додатковий дохід від продажу надлишку електроенергії.

Розробці таких систем енергозабезпечення передують техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), яке дозволяє оцінити проект з економічної точки зору. При проведенні ТЕО одним із основних факторів є вартість електроенергії для аграрних підприємств при забезпеченні електроенергією від ОЕС України. На сьогодні ціна на електроенергію для підприємств Харківської області складається із середньої ціни купівлі електричної енергії на балансуєчому ринку, тарифу НЕК «УКРЕНЕРГО» на послуги з передачі електричної енергії та тарифу АТ «ХАРКІВОБЛЕНЕРГО» на послуги з розподілу електричної енергії, загальна ціна на електроенергію 2 класу напруги у лютому 2024 року для підприємств склала 7,2648 грн./кВт·год. З врахуванням вартості послуг із забезпечення перетікань реактивної електричної енергії до електроустановок споживача, ціна якої у лютому 2024 року була 3,88626 грн./кВт·год, і яка складає біля 10 % від активної потужності, загальна ціна електричної енергії буде біля 7,65 грн./кВт·год.

Надійне забезпечення виробничих процесів підприємства АПК електроенергією можливе на основі СЕС, УЗЕ та КГУ. Для попереднього аналізу було вибрано підприємство, яке розташоване в Харківській області, із середньомісячним споживанням електроенергії 19800 кВт·год, тобто середньодобовим споживання 970 кВт·год і споживанням за рік 355000 кВт·год. Для забезпечення таких об'ємів електричної енергії локальна електрична система повинна складатися із СЕС потужністю 240 кВт, УЗЕ ємністю 240 кВт·год і потужністю 50 кВт та КГУ потужністю 100 кВт. Призначенням СЕС є генерація основного об'єму електричної енергії, яка має низьку собівартість. УЗЕ призначені для накопичення електричної енергії в години збиткової генерації СЕС і забезпечення критичних навантажень підприємства в години коли відсутня генерація СЕС. Когенераційна установка призначена для забезпечення високої стійкості ЛСЗЕ в зимові години, коли генерація СЕС невелика, та у дні значної хмарності. При прогнозуванні режимів роботи КГУ були прийняті допущення, що в зимові місяці установка працює 4 години на добу (2 години вранці і 2 години ввечері), весною та осінню КГУ працює по 2 години на добу і влітку працює 1 годину на добу. Таким чином загальна кількість годин роботи КГУ за рік буде 810, і відповідно генерація буде складати 81000 кВт·год.

Загальні капітальні вкладення на створення такої енергетичної системи складають біля 439 тисяч доларів США, з них вартість СЕС 123 тис. доларів США, УЗЕ *sungrow ess st239cr-50hv* – 144 тис. доларів США і КГУ *ESTAR MC125CAS-NG* – 172 тис. доларів США.

Витрати на природний газ для КГУ розраховані за ціною 14,5 грн./м³ та величиною споживання 28 м³/год при 100 % навантаженні установки, тому загальні річні витрати на природний газ для КГУ будуть складати біля 330 тис. грн. або 8280 доларів США, крім того враховані витрати на технічне обслуговування КГУ протягом року у розмірі 810 доларів США. Щорічні операційні витрати на обслуговування ЛСЗЕ були визначені у розмірі 7000 доларів США. Таким чином щорічні витрати склали 16090 доларів США.

Річні об'єми генерації СЕС були визначені за допомогою програми PVGIS, які склали 272600 кВт·год (рис. 1). Загальна річна генерація ЛСЗЕ буде 353600 кВт·год.

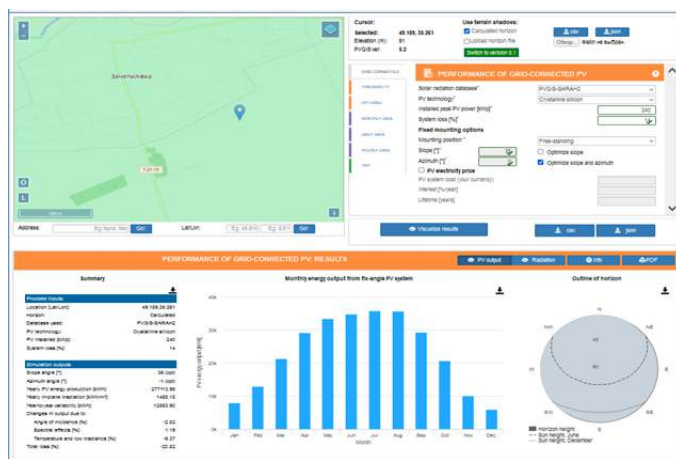


Рис. 1. Результати розрахунку генерації СЕС

При розрахунках вартості електричної енергії були прийняті до уваги такі фактори: термін експлуатації КГУ до капітального ремонту 60000 годин та технічне обслуговування через кожні 1000 годин, термін служби УЗЕ 10 років, СЕС – 20 років.

За результатами попереднього аналізу встановлено, що вартість 1 кВт·год при встановленні тільки СЕС і УЗЕ буде складати 0,1068 доларів США або 4,18 грн., вартість 1 кВт·год від КГУ без використання теплової енергії буде складати 8,66 грн. При спільному використанні СЕС, УЗЕ і КГУ без використання теплової енергії вартість 1 кВт·год буде складати біля 5,14 грн., а при використанні і теплової енергії вартість зменшується до 4,14 грн.

Таким чином надійне та менш вартісне забезпечення електроенергією агропідприємств можливе за рахунок розвитку ЛСЕЗ у складі СЕС, УЗЕ і КГУ, причому вартість електроенергії буде меншою від вартості електроенергії з централізованих джерел електропостачання. Головною проблемою вирішення цього питання є відсутність достатніх фінансів у агропідприємств, що в свою чергу можливо вирішити за допомогою державної програми «Доступні кредити 5-7-9%» (<http://surl.li/suvcd>).

КОМІСІОНІНГ – ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ЗБІЛЬШЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ТА ПІДПРИЄМСТВ У ПОВОЄННИЙ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОДИ

О.С. Клепанда, канд. техн. наук (*Инсолар Клімат, Харків*)

О.О. Мірошник, д-р техн. наук (*ДБТУ, Харків*)

Однією із основних проблем функціонування промислового та комунального господарств України є руйнування електроенергетичного комплексу країни внаслідок ракетних обстрілів рф, що призвело до дефіциту електричної та теплової енергії. Тому гострою проблемою є скорочення споживання енергоресурсів, широке використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та впровадження енергозберігаючих технологій. Енергоефективність також відіграє ключову роль у зменшенні навантаження на довкілля. Енергозберігаючі технології дозволяють значно скоротити споживання енергії, що в свою чергу, приводить до зменшення викидів шкідливих газів. Це не тільки сприяє охороні природи, але й підвищує якість життя людей.

В Україні з кожним роком посилюються стандарти енергоефективності. Уряд встановлює нові нормативи, щоб стимулювати впровадження енергозберігаючих технологій в новобудовах та при реконструкції старих будівель. Ці міри спрямовані на збільшення енергетичної незалежності країни та зменшення впливу на довкілля.

Зменшувати споживання енергії важливо не лише для збереження довкілля чи тому, що у нас є потенціал до його зменшення. Це потрібно, щоб зробити українські підприємства конкурентоспроможними. А більш енергоефективні будівлі означають менші платіжки за комунальні послуги. Адже менше споживаєш – менше платиш.

Національна система енергоефективності має включати виробництво та постачання енергії, роботу промислових підприємств, транспорт, бюджетну сферу. Та чи не найважливіша зі складових – житловий сектор. Впровадження енергоефективності означає впровадження й низки супутніх реформ – реформи енергетичних ринків, житлової та будівельної сфери, реформа субсидій та підтримки вразливих споживачів. Відтак, щоб досягти успіху, необхідний системний підхід.

Одним з напрямків покращення енергоефективності є комісіонування інженерних систем, що являє собою першочерговий напрямок з мінімальними термінами повернення коштів в енергозбереження (рис. 1). Одне з основних завдань комісіонінга – це пошук і підтвердження ефекту від впровадження (маловитратні і умовно безкоштовні заходи з енергозбереження).

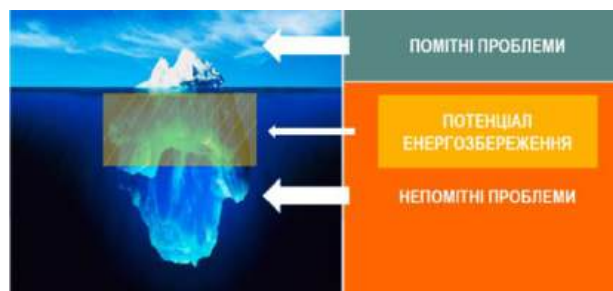


Рис. 1. Етапи комісіонінга