

УДК 004.021

Є.Ю. КАТАЄВА, В.Ю. ТЕЛИЧКО

Київський національний університет технологій та дизайну

**СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА
БАЗІ МЕТОДУ ПРОЕКТУВАННЯ ГІБРИДНИХ УСТАНОВОК**

У цій роботі описані основні принципи та методи створення гібридної установки для забезпечення автономного електрозабезпечення будівлі університету та розрахунок ефективності такої установки в порівнянні з традиційними джерелами електроенергії.

Ключові слова: вітрогенератори, сонячні панелі, ефективність, автономність.

Назріваюча енергетична криза у світі змушує все більше і більше людей задуматися про надійне й безпечне джерело енергії. А використання обмежених енергоносіїв та енергетичних джерел, які дорожчають та вичерпуються з кожним днем, стає все більш дорогим і менш прибутковим.

Протягом останніх 20 років вітроенергетика впевнено завойовує світовий енергетичний ринок. Кожні 3 роки встановлена у світі потужність ВЕС подвоюється, і даний вид генерації виглядає перспективною альтернативою традиційним технологіям. За вказаний період також можна спостерігати істотне зниження вартості електроенергії ВЕС: вже сьогодні вона нижча вартості електроенергії, яку виробляють світові АЕС та ТЕС на вугіллі та газі. За дослідження Європейської вітроенергетичної Асоціації вже у 2010 році вітроенергетика в країнах Європи забезпечила енергоспоживання 86 млн. середніх європейських будинків й склала 10,6% встановлених в Європі електроенергетичних потужностей.

В сучасному світі все частіше і частіше призводить до значних цінових коливань і як наслідок зростають енергетичні витрати і забруднення навколишнього середовища. І всі країни світу розробляють ефективні альтернативні джерела енергії для забезпечення власних потреб. Україна також входить до числа цих країн і показує хороші результати в використанні альтернативних джерел. Наша країна має великі потенційні вітрові ресурси майже по всій своїй території, які потрібно використовувати. Дуже високим вітровим потенціалом характеризуються узбережжя Чорного та Азовського морів, Південний берег Криму, вершини Українських Карпат, Кримських гір; високим потенціалом – Донецька височина, Приазовська та Причорноморська низовини;

В Україні введено в експлуатацію багато вітрових електростанцій с потужністю більше 600 кВт, які постійно масштабуються і вдосконалюються, виробляють набагато більше енергії. І з кожним роком вітрова енергетика все більше і більше розвивається в нашій країні. На даний момент в Україні уже більше 10 вітрових електростанцій, одна с найпотужніших ВЕС це – ТОВ «Вітровий парк Очаківський». Вітровий парк почав працювати 2011 році, на початковому етапі було 10 вітрових установок виробництва німецької компанії Fuhrlander AG. Кожен вітряк має потужність – 2,5 МВт, тобто загальна потужність складає 25 МВт. В серпні 2012 року до загальної кількості вітряків було прибавлено ще 6 одиниць. Після цього доповнення вітрового парку, загальна потужність склала 37,5 МВт.

В подальшій перспективі планується збільшити загальну потужність ТОВ «Вітровий парк Очаківський» до 1 ГВт. Даний вітровий парк знаходиться поблизу села Дмитрівка.



Рис. 1. Вітряна електростанція «Вітряний парк Очаківський»

Великими темпами розвивається мала вітроенергетика та гібридні установки, які призначені для забезпечення автономності дачних господарств та можуть використовуватися як допоміжне або повноцінне джерело енергії великих установ. З розвитком альтернативних джерел енергії в Україні і їх швидкого поширення та популярності.

Було вирішено розробити проект для забезпечення будівлі університету автономним і екологічно чистим джерелом електроенергії. Міська мережа також буде використовуватися при великих енергетичних навантаженнях на установку. Але головною перевагою гібридної системи те, що вона повністю зможе забезпечити електроенергією будівлю університету при відсутності електроенергії в міській електромережі. Коли використання енергії не велике, то надлишкову енергію можна використовувати як джерело доходу, а отримані кошти використовувати для вдосконалення технічної та методологічної бази підприємства.

Незважаючи на видиме принципове розходження електроустановок, що працюють від енергії вітру і сонця, вони мають багато спільного при виборі місця їх розміщення. Це в першу чергу стосується розміщення їх не генеруючих частин, а саме блоку контролю заряду, інвертора і акумуляторних батарей. Для цих цілей краще виділити окреме приміщення, бажано опалюване і провітрюване. Це дозволить значно продовжити термін служби акумуляторів, які бояться повної розрядки на сильному морозі. Не рекомендується установка акумуляторів в житлових приміщеннях, оскільки вони можуть виділяти шкідливі для людини пари. Хоча дану проблему можна вирішити використанням гелієвих акумуляторів, але їх ціна може в 2–3 рази перевищувати ціну звичайних стартових автомобільних батарей. Вітряки бажано встановлювати на відстані не менше 25 метрів від найближчого будинку і на відстані не менше 100 метрів від лісових масивів. Однак на практиці ці вимоги виконати буває практично неможливо через невеликий площі ділянки або скупченості забудови. Найчастіше повітряне «затінення» не надає особливого впливу на продуктивність генератора, проблема вирішується шляхом збільшення висоти щогли до 15–20 метрів. Взагалі просте збільшення висоти щогли з 8 до 20 метрів дає збільшення продуктивності вітрогенератора на 15–20%. Не рекомендується встановлювати вітряки на будинок з огляду на те, що вони можуть давати вібрацію, яка неминуче з'являється на трубі, яка є опорою і щоглою генератора. Втім, якщо при проектуванні будинку розробити конструкцію, яка спеціально буде призначена для кріплення вітряка, проблема вібрацій повністю зникає. Хоча конструкція щогли вітрогенератора надійна ми не рекомендуємо розташовувати щоглу вітряка поблизу будов на відстані

менше чи рівному висоті його щогли. Для установки щогли з мінімальною висотою 8 метрів необхідно вільний простір площею 25 м² і вільне місце для її підйому.

Сонячні модулі рекомендується встановлювати на ділянці, де протягом дня може бути досягнута максимальна інсоляція, по можливості цілорічна. Поширена думка про те, що краще розташування сонячних панелі на даху будинку, є помилковим. Це пов'язано з тим, що багато дахів не мають оптимального кута нахилу до сонця особливо в зимовий період, хоча це не буде впливати на продуктивність сонячних панелей. Взагалі прийнято вважати, що кут нахилу панелей до горизонту повинен дорівнювати географічній широті знаходження станції. Найбільш оптимальним способом розміщення сонячних панелей на будинку є їх установка на стіні або фронтоні будинку, де вони захищені від снігу і можливо легко здійснювати монтаж і перевірку технічного стану елементів. Інший спосіб розміщення сонячних панелей це установка їх на землі на стійках, що часто найбільш виправдано при нестачі території з достатньою денною інсоляцією. Крім того сонячні модулі невеликої потужності досить мобільні і їх можна переміщати по ділянці або зовсім прибрати на зберігання. Таким чином основними критеріями для визначення місцезнаходження сонячних панелей є їх достатня інсоляція, а також доступ для елементарного обслуговування, головним чином його потрібно проводити в зимовий період.

В законодавстві України є законопроект про те, що держава гарантує закупівлю всієї електроенергії, виробленої на об'єктах електроенергетики, що використовують альтернативні джерела енергії. Станом на 5 січня 2012 року величина «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел енергії, складають: вітроенергетика – 122,77 коп./кВт-год; сонячна енергетика – 505,09 коп./кВт-год; електрична енергія з біомаси – 134,46 коп./кВт-год.; з енергії води (малі ГЕС) – 84,18 коп./кВт-год.

Основною задачею цієї роботи є розробка гібридної установки на базі вітрових установок та сонячних панелей для забезпечення енергетичної автономності підприємства. Також розглянута доцільність використання гібридної системи у порівнянні з стандартною міською мережею.

При розробці проекту можуть виникнути різноманітні проблеми і їх потрібно чітко дослідити і знайти правильні і оптимальні підходи до проблем, які можуть виникнути в процесі розробки проекту.

Перше, що потрібно зробити перед встановленням гібридної системи, це потрібно дослідити і розглянути всі можливі варіанти вітрових, сонячних та гібридних установок, а також визначити вітрову та сонячну характеристики в місці майбутнього розташування системи. Оглянути всі існуючі аналоги на даний момент, визначити їхні характеристики, визначити основні переваги та недоліки таких систем Також потрібно розрахувати яку середню кількість електроенергії споживає будівля в різну пору доби, в різну пору року. І при аналізі всіх отриманих даних, розрахувати майбутню потужність всієї системи в цілому. При розрахунку, необхідно врахувати і збільшене споживання будівлею електроенергії, коли установка не зможе виробляти потрібну кількість електроенергії. Для вирішення цієї потреби можна використовувати міську електромережу або використовувати паливні генератори потрібної потужності.

І після огляду і аналізу всіх даних можна розробляти проект, тобто підібрати правильну потужність вітрової установки, якщо її буде недостатньо, то чи можливо встановити ще одну вітрову установку або встановити на даху будівлі фотоелектричні панелі високої потужності і з високим коефіцієнтом поглинання сонячного випромінювання. Для прикладу можливо використовувати фото

електричні модулі Українського виробництва KV-230P, виготовлені з монокристалічного типу кремнію і номінальною потужністю 230 Вт.



Рис. 2. Монокристалічні панелі Українського виробництва

Це дозволить збільшити енергетичну потужність всієї системи і при необхідності ще розширити структуру всієї системи в цілому. Для зменшення навантаження на всю гібридну установку можна провести реконструкцію всієї електромережі будівлі. Для прикладу можна замінити всі звичайні лампочки накаливання на сучасні світлодіодні лампи, які потребують менше електроенергії у десятки разів. Встановити сучасні моделі перемикачів зі світлорегуляторами, що дозволять зекономити енергію набагато більше, ніж звичайні перемикачі, оскільки у будь-який момент можливо зменшити інтенсивність освітлення. Ще більш вигідними є моделі, які самі вимикаються, якщо світло не було вимкнено. Розпланувати і розмістити джерела світла більш ефективно з врахуванням природнього освітлення.

Висновки

У даній статті розглянуто основні методи та принципи побудови та забезпечення використання гібридної системи для забезпечення повної або часткової автономності будівлі від місцевої електромережі. Розглянуто одну з багатьох перспективних вітрових електростанцій на території України, її потенційну потужність і перспективи розвитку. І розглянуто основні проблеми, які можуть виникнути при розробці і встановленні такої системи. Також яку вигоду можна отримати при встановленні такої системи і підключити її до міської мережі.

Список використаної літератури

1. Коробко Б. Энергетика та сталий розвиток. – К.: – 2006 р.
2. Програма Державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики. – К.: – 1997.
3. Вітроенергетика України: погляд на розвиток терміном 20 років. – К.: – 1999.
4. Ветроенергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности. ИнтерСоларЦентр, – М.: – 2001.

5. В.С. Кривцов А.М., Олейников, А.И. Яковлев. Неисчерпаемая энергия ветра. Ветроэлектроагрегаты, ветроэнергетика. – Харьков ХАИ 2004 г.

Стаття надійшла до редакції / Article received: 21.05.2013

Система расчета энергоэффективности предприятия на базе метода проектирования гибридных установок

Катаева Е.Ю., Теличко В.Ю.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В этой работе описаны основные принципы и методы создания гибридной установки для обеспечения автономного электроснабжения здания университета и расчет эффективности такой установки по сравнению с традиционными источниками электроэнергии.

Ключевые слова: ветрогенераторы, солнечные панели, эффективность, автономность.

System for calculating energy company based design method of hybrid plants

E. Kataeva, V. Telichko

Kyiv National University of Technologies and Design

This paper describes the basic principles and methods to create a hybrid installation for autonomous power university buildings and the calculation of the efficiency of such a facility, compared with conventional sources of electricity.

Keywords: wind turbines, solar panels, efficiency, autonomy.