

Література

1. А. с. 1731801 А1 СССР, С12М1/10. Устройство для культивирования микроорганизмов [Текст] / Самойлов Ю. К., Пивоваров В. И., Иванов В. А., Алексеев А. В. (СССР). — № 4844876/13; заявл. 22.05.90; опубл. 07.05.92, Бюл. № 7. — 1 с.
2. А. с. 1131899 А СССР, С12М1/00. Установка для культивирования микроорганизмов [Текст] / Данилина А. Н., Данилов А. В., Александрова И. В., Складнев А. А., Ромазанов В. С., Туков И. А. (СССР). — № 3226238/30-15; заявл. 25.12.80; опубл. 30.12.84, Бюл. № 48. — 1 с.
3. Пат. 75093 на корисну модель, Україна, МПК (2012.01) 7С12М 1/00. Установка для культивирования микроорганизмов [Электронный ресурс] / Тривайло М. С., Мельник В. М., Карачун В. В., Фесенко С. В. — № u201204123, заявл. 03.04.2012; опубл. 26.11.2012, Бюл. № 20. — Режим доступа: \www/URL: http://uapatents.com/5-75093-ustanovka-dlya-kultivuvannya-mikroorganizmiv.html.
4. Пат. 69337 на корисну модель, Україна, МПК С12М 1/10 (2006.01). Установка для культивирования микроорганизмов [Текст] / Карачун В. В. — № u201112208; заявл. 18.10.2011; опубл. 25.04.2012, Бюл. № 8. — Режим доступа: \www/URL: http://uapatents.com/4-69337-ustanovka-dlya-kultivuvannya-mikroorganizmiv.html.
5. Заборов, В. И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций [Текст]: моногр. / В. И. Заборов. — М.: Изд-во литературы по строительству, 1969. — 185 с.
6. Cremer, L. Theorie der Schalldämmung dünner Wände bei schrägem Einfall [Text] / L. Gremer // Akust. Zeitschrift. — 1942. — Vol. 7. — P. 3–7.
7. Шендеров, Е. Л. Волновые задачи гидроакустики [Текст]: моногр. / Е. Л. Шендеров. — Л.: Судостроение, 1972. — 352 с.
8. Gösele, K. Zur Körperschallausbreitung in Wohubauten [Text] / K. Gösele. — Körperschall in Gebäuden. Berlin, 1960. — P. 24–24.
9. Heckl, M. Die Schalldämmung von homogenen Einfachwänden endlicher Fläche [Text] / M. Heckl // Acustica. — 1960. — Vol. 10. — P. 17–21.
10. Junger, M. C. Letter to the editor [Text] / M. C. Junger, P. W. Smith // Acustica. — 1955. — Vol. 5, 1. — P. 43–46.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО РЕЗОНАНСА НА НИЗКИХ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТАХ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Изучается возможность повышения производительности и качества культивирования микроорганизмов в жидких средах при получении биологически-активных веществ и вакцин.

Раскрывается природа возникновения комбинированного резонанса в сообщающихся камерах установки для культивирования микроорганизмов при облучении звуковыми волнами ниже граничной частоты. Рассчитаны необходимые для возникновения волнового совпадения углов излучения.

Ключевые слова: комбинированный резонанс, волновое совпадение, граничная частота, угол излучения.

Мельник Вікторія Миколаївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри біотехніки та інженерії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Карачун Володимир Володимирович, доктор технічних наук, професор, кафедра біотехніки та інженерії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: karachun11@i.ua.

Шибецький Владислав Юрійович, асистент, кафедра біотехніки та інженерії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: sjavva@mail.ru.

Фесенко Сергій Вікторович, кафедра біотехніки та інженерії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: illusionfes@mail.ru.

Мельник Виктория Николаевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехники и инженерии, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Карачун Владимир Владимирович, доктор технических наук, профессор, кафедра биотехники и инженерии, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Шибецкий Владислав Юрьевич, ассистент, кафедра биотехники и инженерии, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Фесенко Сергей Викторович, кафедра биотехники и инженерии, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Mel'nick Viktorij, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine.

Karachun Volodimir, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: karachun11@i.ua.

Shybetskij Vladislav, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: sjavva@mail.ru.

Fesenko Sergei, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: illusionfes@mail.ru

УДК 620.92

Іщук Я. О.,
Сандюк А. П.,
Тодорцев Ю. К.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРА ТА СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ, ЯК ДОПОМІЖНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Представлено аналіз економічної ефективності та можливої економії при використанні різних видів допоміжних джерел електричної енергії, таких як сонячні батареї і вітрогенератори — найпопулярніші нетрадиційні джерела енергії. Дослідження проводиться на прикладі окремо взятого будинку, який знаходиться в місті, з урахуванням поточних цін на електроенергію і цін на купівлю та встановлення необхідного обладнання на червень 2014 року.

Ключові слова: вітрогенератор, сонячна батарея, генератор, електроенергія, струм, енергія.

1. Вступ

По всьому світі використовуються нетрадиційні джерела енергії. Проблема використання гостро постає зараз,

коли через невизначений час іншого джерела енергії може і не бути. Сучасний розвиток вимагає оптимізації та автоматизації процесів, що є підґрунтям для дослідження того, як відобразиться комбінування різних

видів допоміжних джерел електричної енергії на економії коштів. Сонячні батареї і вітрогенератори широко використовуються для отримання додаткової електроенергії, але існує багато факторів, на які треба звернути увагу до того, як починати їх використовувати. Дослідження проводиться на прикладі окремо взятого будинку, який знаходиться в місті, з урахуванням поточних цін на електроенергію і цін на купівлю та встановлення необхідного обладнання на червень 2014 року. Таким чином можна зробити висновок, що дуже важливо розуміти на скільки буде актуальним використання додаткових джерел електроенергії. Цим обґрунтовується актуальність проведення даних досліджень.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Цілодобово і всюди використовується електроенергія, як допоміжні види генераторів електричної енергії застосовують на увагу вітрогенератори та сонячні батареї.

По всьому світі використовуються нетрадиційні джерела енергії. В багатьох видання висвітлюються проблеми, зв'язані з даною темою. Проведено аналіз літературних джерел, та визначено, що проблема використання нетрадиційних джерел енергії є актуальною. Було визначено, що сонячні батареї мають широке використання для отримання додаткової енергії [1]. Також сонячна енергія використовується для отримання тепла [2]. Також важливе значення має вимір швидкості вітру для визначення оптимального вибору вітрогенератора [3]. Було розглянуто розподілення вітру [4] і визначено пріоритети для дослідження, які вказано далі. Насправді, проблема використання гостро постає зараз, коли через невизначений час іншого джерела енергії може і не бути.

Метою проведення дослідження є визначення економії при комбінуванні різних видів генераторів електричної енергії.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні задачі:

- Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді вітрогенератора.
- Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді сонячної батареї.
- Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді сонячної батареї та вітрогенератора.

3. Результати дослідження ефективності використання сонячної батареї та вітрогенератора як допоміжного джерела електроенергії

3.1. Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді вітрогенератора [5]. Розглянемо використання вітрогенератора [6] разом з підключенням до центрального електропостачання в м. Одеса.

Для початку приведемо ціну на електроенергію в місті Одеса станом на 1 червня 2014 року (табл. 1) [7].

Для прикладу був взятий вітрогенератор FLAMINGO AERO 1,6-4,4 [8] з паспортними даними (табл. 2).

Таблиця 1

Ціни на електроенергію в м. Одеса станом на 1 червня 2014 року

Категорії користувачів	Тариф	ПДВ	Тариф з ПДВ
За обсяг, використаний до 150 кВт·год електроенергії в місяць (включно)	25,7	5,14	30,84
За обсяг, використаний більше 150 кВт·год до 800 кВт·год електроенергії в місяць (включно)	34,95	6,99	41,94

Таблиця 2

Паспортні дані вітрогенератора FLAMINGO AERO 1,6-4,4

Діаметр ротору, м	4,4
Кількість лопатей	3
Початкова швидкість вітру, м/с	2,5
Номинальна потужність генератора, кВт	1,6
Номинальна швидкість вітру, м/с	7,5
Маса вітрогенератора, кг	65
Середньомісячна виробітка електроенергії, кВт·год	400

Тобто при номінальній швидкості вітру в 7,5 м/с вітрогенератор буде виробляти 400 кВт*год енергії. Далі візьмемо дані Гідрометцентру про швидкість вітру в Одесі (табл. 3) [9].

Таблиця 3

Швидкість вітру в м. Одеса

Швидкість вітру по місяцям												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
4,6	4,6	4,3	3,8	3,4	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9	4,3	4,3	3,9

При середній швидкості вітру в 3,9 м/с вироблення електроенергії складе:

$$400 * 3,9 / 7,5 = 208 \text{ (кВт*год).}$$

Будемо рахувати, що вітрогенератор компенсує нам енергію у розмірі 208 кВт*год за ціною 41,94 коп/кВт. Тобто за місяць ми зможемо зекономити $208 * 0,4194 = 87,24$ (грн), але варто врахувати ціну даного вітрогенератора. На момент написання статті ціна на нього становила 34000 грн. Тобто час окупності становить:

$$34000 / 87,24 = 389,7 \text{ міс} = 32,5 \text{ (років).}$$

Як видно з розрахунків, час цей дуже великий. До даної суми не було додано витрати на обслуговування обладнання, установку блискавкозахисту, що також приведуть до збільшення кінцевої ціни.

Можна зробити висновок, що час окупності дуже великий і установка вітрогенератора при одночасному підключенні до центральної мережі електропостачання не є вигідною.

3.2. Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді сонячної батареї [10]. Будемо розглядати використання сонячної батареї також в м. Одеса. Ціни на електроенергію залишаються такими ж, як і в п. 3.1.

Для прикладу будемо використовувати сонячну батарею Yingli Solar YL250C-30b [11] з такими технічними характеристиками (табл. 4).

Таблиця 4

Технічні характеристики сонячної батареї Yingli Solar YL250C-30b

Напруга постійного струму, В	24
Напруга при максимальній потужності, В	30,5
Напруга холостого ходу, В	38,1
Номинальна потужність сонячної батареї, Вт	250
Тип кремнію	Монокристал
Струм короткого замикання, А	8,71
Струм при максимальній потужності, А	8,2
Маса, кг	19,1
Гарантія, міс.	60
Розміри (Д × Ш × В), мм	1650 × 990 × 40

Для прикладу візьмемо 4 таких сонячні батареї і з'єднаємо їх паралельно [12]. Тоді ми отримаємо одну «батарею» з потужністю 1 кВт. За день в середньому така система буде виробляти 6 кВт·год електроенергії. Тепер звернемося до даних Гідрометцентру про кількість ясних, хмарних і похмурих днів в році для м. Одеса (табл. 5) [9].

Таблиця 5

Кількість ясних, хмарних і похмурих днів в році для м. Одеса

Місяць Дні	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Ясні	2	3	3	3	5	5	7	10	9	6	2	2	53
Хмарні	11	9	12	14	16	18	19	17	16	17	11	10	185
Похмурі	17	16	16	12	10	7	4	4	5	8	17	19	128

Тобто на протязі року сонячна «система» буде працювати на повну потужність 53 дні, на 80 % – 185 днів, і 128 днів всього на 15 % від номінальної потужності. Таким чином отримуємо:

$$P = 53 \cdot 6 + 185 \cdot 6 \cdot 0,8 + 128 \cdot 6 \cdot 0,15 = 1321,2 \text{ (кВт} \cdot \text{год/рік)}.$$

Якщо рахувати економію при виробленні електроенергії, то вона складе:

$$1321,2 \cdot 0,4194 = 554,1 \text{ (грн/рік)}.$$

Тепер порахуємо вартість всієї системи:

- 4 сонячні батареї – по 3931 грн кожна;
- інвертор 24 В/220 В – приблизно 1000 грн;
- акумулятори – приблизно 8000 грн;
- плюс витрати на встановлення, обслуговування, проектування.

Підсумуємо і отримаємо приблизно 25000 грн за всю систему.

Час окупності:

$$25000 / 554,1 = 45,1 \text{ (років)}.$$

Можна побачити, що окупатись система буде довго, а ще вона потребує ремонту, заміни обладнання та ін. Тобто витрати будуть ще більші [13].

В даний період часу при підключенні до централізованого електропостачання використання сонячних батарей не є доцільним. В них велика собівартість і час окупності.

3.3. Визначення економії при використанні допоміжного джерела електричної енергії у вигляді сонячної батареї та вітрогенератора. При одночасному використанні сонячних батарей і вітрогенераторів економія залежить від нашого використання електроенергії. Якщо воно невелике, то і спільне використання цих видів альтернативної енергії не має місця. Якщо використання енергії значне, то можна використовувати сонячну батарею і вітрогенератор разом, але окупність буде все одно великою.

4. Висновки

В даній роботі розглянуто використання вітрогенератора і сонячної батареї як допоміжного джерела для отримання електроенергії. Зроблено розрахунки і отримано, що термін окупності великий. З чого зроблено висновки, що економії від використання сонячних батарей і вітрогенераторів разом з підключенням до центрального електропостачання неможливо отримати.

Якщо в майбутньому ціни на електроенергію виростуть, то даний вид енергії може цілком стати альтернативним. Також дана система вигідна у районах, де немає ліній електропередач, так як вартість підключення і прокладка ліній дуже висока [14] і встановлення навіть кількох вітрогенераторів чи сонячних батарей є більш вигідним. Також слід зауважити, що ресурси не безкінечні і альтернативні джерела електроенергії набувають популярності. На думку авторів, в майбутньому даний вид енергії буде широко використовуватися, бо просто не буде інших альтернатив, які є зараз по більш демократичній ціні.

Література

1. Чумаков, В. Под солнечной крышей [Электронный ресурс] / Валерий Чумаков // Вокруг света. – 2006. – № 10(2793). – Режим доступа: \www/ URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/2888/>. – 23.06.2014.
2. Bristol Stickney. Solar Thermal Hydronics [Electronic resource] / Bristol Stickney, Boaz Soifer // Solar Pro. – 2009. – Issue 2.6. – Available at: \www/ URL: <http://solarprofessional.com/articles/products-equipment/solar-heating/solar-thermal-hydronics>. – 23.06.2014.
3. Wind Energy – Wind measurement: Boundless possibilities [Electronic resource] // Sun&Wind Energy. – 2014. – № 4. – P. 26–29. – Available at: \www/ URL: <http://www.sunwindenergy.com/content/wind-energy-wind-measurement-boundless-possibilities>. – 23.06.2014.
4. Distributed wind [Text] // WindEnergy. – 2013. – № 6. – P. 94–98.
5. Шефтер, Я. И. Изобретателю о ветродвигателях и ветроустановках [Текст] / Я. И. Шефтер. – К.: Техника, 1957. – 150 с.
6. Электрический генератор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_генератор. – 23.06.2014.
7. Тарифы на электроэнергию, которые отпускаются населению на июнь 2014 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/URL: <http://www.oblenergo.odessa.ua/index.php/ru/tarify-dlya-bytovykh-potribitelej-arhiv/1014-tarify-iyun-2014>. – 23.06.2014.

8. Ветрогенератор FLAMINGO AERO 1,6-4,4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://avtonom.com.ua/alternativnaya-energetika/vetrogeneratory/vetrogenerator-flamingo-aero-16-44.html. — 23.06.2014.
9. Климат Одессы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://www.meteorprog.ua/ru/climate/Odesa/. — 23.06.2014.
10. Лабейш, В. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] / В. Г. Лабейш. — К.: Теплоэнергетика, 2003. — 207 с.
11. Солнечная батарея Yingli Solar YL250C-30b [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://avtonom.com.ua/alternativnaya-energetika/solnechnye-batarei/solnechnaya-batareya-yl250c-30b-altek-alista.html. — 23.06.2014.
12. Схема подключения солнечных батарей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://sunandwind.ru/alternativnaya_energetika/shema-podklyucheniya-solnechnyih-batarey.html. — 23.06.2014.
13. Срок окупаемости солнечных систем [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://www.super-alternatiwa.narod.ru/solbat.htm. — 23.06.2014.
14. Цены на строительство ЛЭП, расценки на установку опор ЛЭП [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://elektrik-master.ru/ceny_na_stroitelstvo_lep. — 23.06.2014.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА И СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ, КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Представлен анализ экономической эффективности и возможной экономии при использовании различных видов источников электрической энергии, таких как солнечные батареи и ветрогенераторы — самые популярные нетрадиционные источники энергии. Исследование проводится на примере отдельно

взятого дома, который находится в городе, с учетом текущих цен на электроэнергию и цен на покупку и установку необходимого оборудования на июнь 2014 года.

Ключевые слова: ветрогенератор, солнечная батарея, генератор, электроэнергия, ток, энергия.

Ищук Ярослав Олегович, кафедра автоматизації теплоенергетичних процесів, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: Slavon_on@mail.ru.

Сандюк Андрій Петрович, кафедра автоматизації теплоенергетичних процесів, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: integral530@gmail.com.

Тодорцев Юрій Костянтинович, доктор технічних наук, професор, кафедра автоматизації теплоенергетичних процесів, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: utodorcev@rambler.ru.

Ищук Ярослав Олегович, кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов, Одесский национальный политехнический университет, Украина.

Сандюк Андрей Петрович, кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов, Одесский национальный политехнический университет, Украина.

Тодорцев Юрий Константинович, доктор технических наук, профессор, кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов, Одесский национальный политехнический университет, Украина.

Ischuk Yaroslav, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: Slavon_on@mail.ru.

Sandyuk Andrei, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: integral530@gmail.com.

Todorcev Uriy, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: utodorcev@rambler.ru

УДК 665.325.2:678.048

**Дубініна А. А.,
Ленерт С. О.,
Хоменко О. О.**

СТАБІЛІЗАЦІЯ ДО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ АРАХІСОВО-ЛЯНОГО КУПАЖУ

Наведено результати дослідження антиоксидантних властивостей олійних екстрактів листя шавлії, листя чорної смородини, плодів часнику, плодів шипшини. Визначено період індукції при окисненні арахісово-ляного купажу та концентрації антиоксидантів, які необхідні для ефективного використання їх як інгібіторів окислювальних процесів. Показано, що введення олійних екстрактів у купаж значно підвищує його окисну стабільність.

Ключові слова: екстракт, арахісово-ляний купаж, антиоксидантні властивості, окиснення.

1. Вступ

Якість і безпека харчових продуктів — одна з найважливіших проблем харчування, оскільки їжа може бути не тільки носієм корисних речовин, а й джерелом великої кількості потенційно небезпечних і токсичних речовин хімічного і біологічного походження. Зниження якості жиромісних продуктів є результатом, перш за все, окисних процесів, що відбуваються в жировій фазі.

Рослинна олія — це складна багатокомпонентна система, основу якої складають тригліцериди. До складу тригліцеридів входять жирні кислоти, що розрізняються по довжині ланцюга, ступеню ненасиченості і ізомерії. Наявність в жирних кислотах подвійних зв'язків робить їх високореакційноздатними, особливо стосовно кисню.

Взаємодія тригліцеридів з киснем повітря призводить до різних деструктивних змін з утворенням великої кількості продуктів окиснення, що робить олію непридатною для харчових цілей. Жири, в яких почалися окислювальні процеси, мають знижену стійкість при подальшому зберіганні. До того ж споживання продуктів з окисненими ліпідами може викликати низку патологічних захворювань, зокрема й злоякісних пухлин [1].

2. Постановка проблеми

Завдання збереження якості масложирових продуктів полягає у захисті ліпідів від окиснення, в процесі якого утворюються речовини, що не тільки погіршують якісні характеристики продукту, а й можуть бути