

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**  
(15-17 квітня 2021 р.)  
Збірник наукових праць



УДК 547; 37.022

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць  
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,  
15-17 квітня 2021 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2021. – 61 с.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент  
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент  
Дорошенко О.В., д.т.н., професор  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Мадані М.М., к.т.н., доцент  
Якуб Л.М., д.т.н., професор  
Хлієва О.Я. д.т.н., професор  
Желізний В.П. д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Поварова Н.М., к.т.н., доцент  
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент  
Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент  
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент  
Бошков Л.З., к.т.н., доцент  
Цикало А.Л., д.х.н., професор  
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

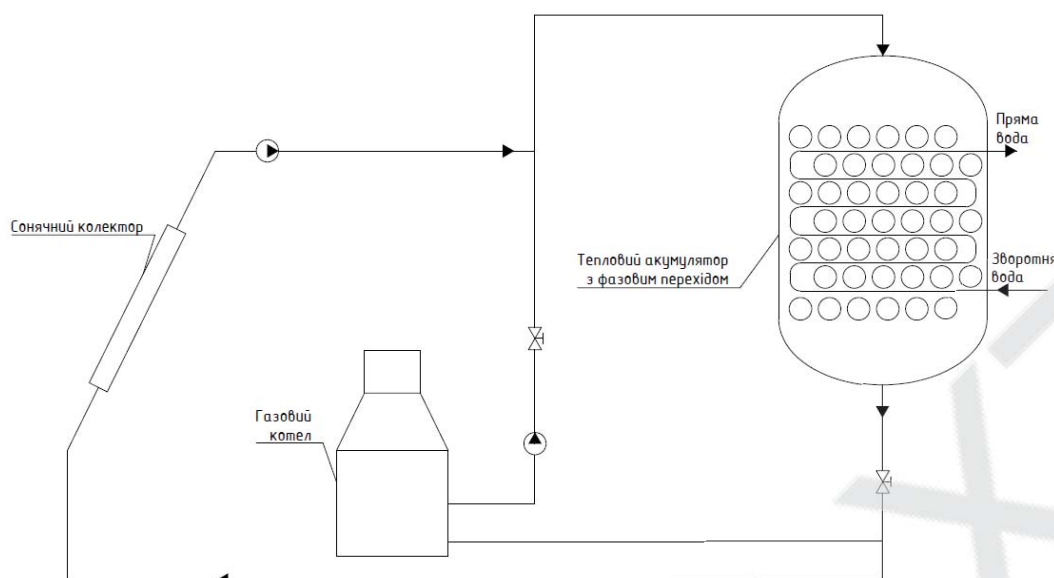


Рисунок 1 – Схематичне зображення системи з сонячними колекторами та термоакумулятором для підготовки гарячої води для системи опалення житлового будинку

Вочевидь, розглянута в роботі система має великі капітальні витрати, але експлуатаційні витрати очкуються суттєво меншими, ніж в «класичній» системі опалення. Тому, в конкретному випадку проектування (для житлового будинку, що розташований в кліматичних умовах Одеської області) заплановане виконати оцінку техніко-економічних показників та вирішити задачу оптимізації навантаження на сонячні колектори та водогрійний котел на природному газі.

### Література

1. Salunkhe P. B., Shembekar P. S. A review on effect of phase change material encapsulation on the thermal performance of a system. *Renewable and sustainable energy reviews*. 2012. Vol. 16, # 8. P. 5603-5616.
2. Nallusamy N., Sampath S., Velraj R. Experimental investigation on a combined sensible and latent heat storage system integrated with constant/varying (solar) heat sources. *Renewable energy*. 2007. Vol. 32, # 7. P. 1206-1227.

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри ТіПЕ та ТДтаВЕ, ОНАХТ

## ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Петров М.О.

Одеська національна академія харчових технологій

Сонячне випромінювання може бути перетворено у теплову або електричну енергію, використовуючи, відповідно, сонячні колектори і фотоелектричні елементи. Залежно від конструкції і типу ККД теплових колекторів становить близько 50-70 %, а фотоелектричних - 10-20 %. Перші дослідження показали, що комбінування теплових колекторів і фотоелементів може значно підвищити загальну ефективність системи [1]. В якості одного з можливих варіантів комбінації таких двох систем розглядається можливість застосування непрозорих або напівпрозорих рідин-теплоносіїв, що містять дисперговані частинки з метою прямого поглинання сонячного випромінювання. Такій підхід має певні переваги в порівнянні зі звичайними тепловими колекторами з абсорбером. А щоб максимізувати ефективність таких комбінованих систем, запропонована технологія розділення сонячного спектра: певний інтервал спектра поглинається напівпрозорою рідиною-теплоносієм з метою перетворення в теплову

енергію, а інша частина спектру – фотоелементом з видачею електричної енергії [2].

Наведена робота присвячена моделюванню процесів в комбінованому фотоелектричному-тепловому колекторі, в якому реалізується пряме поглинання сонячного випромінювання рідиною, з метою прояснення можливих очікуваних значень електричного, теплового та загального ККД. При моделюванні в комбінованому сонячному колекторі розглядалися такі процеси (схематично вони наведені на рис. 1):

>> пряме поглинання частини спектру сонячного випромінювання рідиною з перетворенням в тепло,

>> поглинання решти частини спектру сонячного випромінювання фотоелектричними елементами з перетворенням в тепло і електричну енергію,

>> теплообмін між фотоелементами і потоком рідини,

>> втрати тепла в навколишнє середовище у вигляді випромінювання і конвекції.

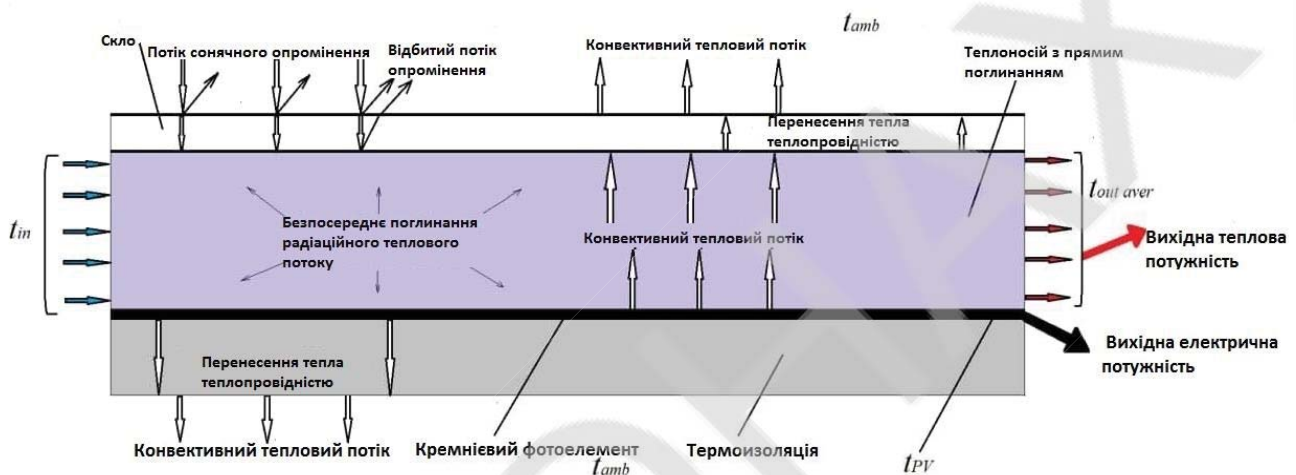


Рисунок 1 – Схема теплових потоків, що враховувалися при моделюванні ефективності комбінованого сонячного колектора

В якості рідини-теплоносія був прийнятий розчин фулерену  $C_{60}$  з масовою часткою до  $0,0010 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$  в тетраліні. Теплофізичні властивості для даного розчину приймалися за [3].

Добре відомо, що піки спектральної характеристики сонячних фотоелементів з кристалічного кремнію знаходяться в діапазоні від 850 до 950 нм. У той же час прийнятий для розгляду в даній роботі розчин  $C_{60}$  в тетраліні має високе значення показника поглинання при низькій масовій частці  $C_{60}$  в діапазоні 350 ... 650 нм з піком, розташованим між 340 і 420 нм. Спектр поглинання розчинів  $C_{60}$  в тетраліні враховувався при моделюванні процесів в комбінованому колекторі.

Сонячний фотоелемент з кристалічного кремнію був обраний в якості компонента комбінованого колектора, оскільки він є найбільш доступним і широко використовується на практиці, а також має високий ККД. Добре відомо, що ефективність фотоелемента значно знижується при підвищенні його температури. Таким чином, комбінуючи тепловий колектор та фотоелектричний елемент можна отримати ще оду перевагу - охолодження фотоелементу потоком рідини-теплоносія, що дозволяє підтримувати його ефективність на високому рівні.

Моделювання плоского комбінованого фотоелектричного-теплового колектора показало, що загальний ККД, оцінений відповідно до регламенту ЄС № 811/2013 (при різниці температура між рідиною та навколишнім середовищем  $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) становить 60,4%. Було показано, що загальна ефективність має слабку залежність від концентрації  $C_{60}$ , але електрична та теплова ефективність залежать від частки  $C_{60}$  у рідині суттєво.

В результаті дослідження обґрунтовано перспективність комбінованих теплових-фотоелектричних колекторів з прямим поглинанням сонячної енергії. Показано, що конструкція, що розглядається в роботі, не є оптимальною та дослідження у обраному напрямку доцільно продовжувати.



## Література

1. Zondag H.A., De Vries D.W., Van Helden W.G.J., Van Zolingen R.J.C., Van Steenhoven A.A. The yield of different combined PV-thermal collector designs. *Solar energy*. 2003. Vol. 74(3). P. 253-269.
2. An W., Li J., Ni J., Taylor R.A., Zhu T. Analysis of a temperature dependent optical window for nanofluid-based spectral splitting in pv/t power generation applications. *Energy conversion and management*. 2017. Vol.151. P. 23–31.
3. Motovoy I.V., Zhelezny V.P., Khliyeva O.Ya., Melnik Ye.Yu., Diachenko I.A., Dmitriev Ye. D. Density, specific heat capacity and viscosity of fullerene C<sub>60</sub> solutions in tetralin. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Vol. 1683 (3).

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри TiPE та TДтаBE, ОНАХТ

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Просенюк В.Р., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні умови життя населення відрізняються прогресуючим погіршенням якості навколишнього середовища в результаті його техногенного забруднення. Особливої актуальності проблема антропогенного навантаження на біосферу і організм людини набуває у великих містах, які ще й обтяжені промисловими виробництвами.

Велика кількість викидів ксенобіотиків в навколишнє середовище призводить до так званих «хвороб цивілізації», таких як захворювання систем кровообігу, органів дихання, травлення, злоякісних новоутворень, патології ендокринної, нервової, сечостатевої та кістково-м'язової систем. Особливо небезпечним це навантаження є для дітей та людей похилого віку.

Згідно з Паспортом Одеської області за 2019 рік [1, 2], стан здоров'я населення погіршується. В Одеській області щорічно реєструється більше 4,5 млн випадків захворювань, в тому числі біля 40% - це випадки із вперше встановленим діагнозом. За останні 5 років загальна захворюваність зросла на 7,3%. Підвищився показник тяжкості інвалідності – до 52,7% порівняно з 50,8% у 2018 році.

Одеська область – регіон, що виділяється у господарському комплексі України своїми транспортно-розподільчими функціями, розвиненою промисловістю, інтенсивним сільськогосподарським виробництвом. Загальна кількість підприємств, що у процесі діяльності впливають на стан атмосферного повітря, складає понад 3000 суб'єктів господарювання. Разом з цим, ще недостатньо досліджені взаємозв'язки між показниками популяційного здоров'я мешканців Одеського регіону і рівнями техногенного забруднення об'єктів навколишнього середовища, не встановлені провідні екологічні фактори ризику для здоров'я та його показники, найбільш детерміновані даними факторами - стану повітря та інших чинників, таких як забруднення питної води та утворення відходів – складових модуля техногенного навантаження.

В роботі приділяється увага розгляду впливу на здоров'я населення викидів у повітря. Серед населених пунктів області, як і раніше, найбільшого антропогенного навантаження зазнає атмосфера м. Одеса, м. Южне, м. Чорноморськ, м. Подольск, Ананьївського, Білгород-Дністровського, Ренійського, Тарутинського районів (назви районів до липня 2020 року) [3].

Гострою є проблема забруднення повітря пересувними джерелами, і, особливо, автомобільним транспортом. Надходження шкідливих речовин від автотранспорту домінує над викидами від стаціонарних джерел, і становить 81 % від загальної кількості забруднювальних речовин, що надходять в атмосферне повітря (див рис. 1).

Деякі дослідники [4] передбачають, що в подальшому рівень викидів окислів азоту (NO<sub>x</sub>) і окислів сірки (SO<sub>x</sub>) від морського транспорту перевищить показники наземних джерел забруднення, якщо не будуть вжиті відповідні заходи.

Оцінюючи розміри шкоди від хімічного забруднення атмосферного повітря, необхідно брати до уваги, що таке забруднення може знижувати адаптаційні можливості організму і, як

**УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....24**

*Пашиняк А.В., магістрант, Крусір Г.В., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....25**

*Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Крусір Г.В., д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....30**

*Гніздовський О.С., аспірант, Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХВОРЮВАНЬ.....33**

*Зюзько В.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій*

**APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS.....34**

*М. Madani, c.t.s., as. prof., О. Garkovich, c.b.s., as. prof, R. Shevchenko, c.t.s., as. prof., Odessa National Academy of Food Technology*

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГМО: РЕАЛЬНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ.....35**

*Правенко Т.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....36**

*Харламова О.В., Лікаркіна А.С., Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського*

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРА З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ У СХЕМІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ.....37**

*Квасницький Б.А., Кілару В.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....38**

*Петров М.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....40**

*Просенюк В.Р., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ.....43**

*Харіна Д.М., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР.....45**

*Піщанська Н.О., к.т.н., ОНАХТ, Подмазко О.С., к.т.н., ОНАХТ, Бельченко В.М., к.т.н., ІТІ «Біотехніка» НААНУ*

**PROCESSING AND APPLICATIONS CLAY SORBENTS.....46**

*Hurkina A., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies*

**INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS.....48**

*Kapauz K., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies*

**СЕКЦІЯ 2. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....50**

**ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....50**

*Алалі М., аспірант, Альгербі Р., аспірант, Скалозубов В.І., професор, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет*

---

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання  
завідувач кафедри екології  
та природоохоронних технологій  
Одеської національної академії  
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

В.І. Соколова

---