

**Список використаних джерел.**

1. Медведєв В. В., Пліско І. В. Агрофізика ґрунту: підручник. Харків: Апостроф, 2015. 284 с.
2. Kucher A. Ukrainian black soils in war: assessing the impact of hostilities on violations of the guidelines for sustainable soil management. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2024. Vol. 10. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10>
3. Scott H. D. *Soil Physics: Agriculture and Environmental Applications*. Wiley-Blackwell, 2010. 408 p.
4. Hillel D. *Introduction to Environmental Soil Physics*. Academic Press, 2003. 494 p.
5. Liu L., Lu Y., Horton R., Ren T. Determination of soil water retention curves from thermal conductivity curves, texture, bulk density, and field capacity. *Soil and Tillage Research*. 2024. Vol. 237. Article 105957. <https://doi.org/10.1016/j.still.2024.105957>
6. Alaoui A., Lipiec J., Gerke H. H. A review of the changes in the soil pore system due to soil deformation: A hydrodynamic perspective. *Soil and Tillage Research*. 2011. Vol. 115-116. P. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.06.002>

УДК 620.92:621.472

## УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СОНЯЧНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ТА НАГРІВАННЯ ВОДИ

**Ялама А. І., здобувач вищої освіти «Магістр»**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

Питання енергоощадження та впровадження екологічно чистих джерел енергії є критично важливими для сталого розвитку сучасних міст. Сонячна енергія залишається одним із найперспективніших ресурсів, особливо в регіонах із високим рівнем інсоляції [1]. Проте ефективність сонячних систем охолодження повітря та нагрівання води часто обмежується погодними факторами та високою вартістю початкових інвестицій. Сучасні дослідження вказують на те, що використання сонячних абсорбційних систем може забезпечити значне зниження енергоспоживання (до 65%) порівняно з традиційними кондиціонерами [2]. Зокрема, розробка нових типів панелей, здатних безпосередньо генерувати енергію для охолодження, стає ключовим напрямком інновацій.

Значне підвищення продуктивності систем досягається шляхом оптимізації конструкції колекторів. Використання вибіркового поверхонь із високим коефіцієнтом поглинання та низькою випромінювальною здатністю дозволяє суттєво зменшити теплові втрати в навколишнє середовище [1]. Окрім того, інтеграція сонячних колекторів із тепловими насосами (SAHPWH) дозволяє досягти річної економії енергії на рівні 42.9%, забезпечуючи стабільне водопостачання за будь-яких умов [3]. Важливу роль відіграє впровадження примусової конвекції та використання матеріалів із високою теплопровідністю, таких як мідь, що прискорює процес теплообміну в системі.

Одним із найбільш перспективних напрямків є застосування нанотехнологій та матеріалів із фазовим переходом. Дослідження показують, що використання нанорідин (на основі  $\text{CuO}$  або  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) підвищує ефективність колекторів на 16-20% завдяки покращеним теплофізичним властивостям теплоносія [4]. Нано-інкапсульовані матеріали з фазовим переходом дозволяють акумулювати теплову енергію та підтримувати стабільну температуру в системі навіть після заходу сонця, що розв'язує проблему переривчастості сонячного випромінювання.

Ефективність експлуатації таких систем також залежить від інтелектуального управління. Впровадження адаптивних стратегій контролю та систем управління енергією будівлі дозволяє підвищити ефективність зберігання теплової енергії на 12.7% за рахунок аналізу погодних даних у реальному часі [5]. Подальший розвиток галузі пов'язаний із комбінуванням фотоелектричних та термальних модулів, що дозволяє одночасно виробляти електрику та тепло, максимально використовуючи площу даху та знижуючи загальну собівартість енергії для кінцевого споживача.

**Список використаних джерел.**

1. Solar absorption cooling systems: A review / Ali Abdulqader Mustafa [et al.]. *Journal of Thermal Engineering*. 2021. Vol. 7, No. 4. P. 970-983.
2. Energy Consumption of Conventional and Solar Air Conditioning Systems: A Comparative Study / Q. Al-Yasiri [et al.]. *TEM Journal*. 2025.
3. Gaonwe T. P. [et al.]. A review of solar and air-source renewable water heating systems under energy management. *Energy Reports*. 2022.
4. Nano Fluid and Phase Change Materials Practice in Evacuated Tube Solar Collector. *NanoWorld Journal*. 2024.
5. Experimental Study of Solar Hot Water Heating System with Adaptive Control Strategy. *Energies*. 2025.

**Науковий керівник: Постол Ю. О., к.т.н., доцент; Петренко К. Г., ст. викл.**

УДК 621.313.333.004.58

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗМІННИХ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В АСИНХРОННОМУ ДВИГУНІ ВІД ЗАВАНТАЖЕННЯ РОБОЧОЇ МАШИНИ НА ПРИКЛАДІ ВОВЧКА**

**Гринюк М. Е., здобувач ступеня вищої освіти «Магістр»**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.*

На сьогодні близько 50 % електричної енергії, яку виробляють у світі, споживають асинхронні двигуни [1, 2]. Таке застосування вказаних електродвигунів обумовлено їх високою конструкційною надійністю та порівняно незначною вартістю виготовлення [3, 4]. При цьому їх надійність при експлуатації майже у всіх галузях промисловості невисока, про що свідчать щорічні відмови і ремонти близько чверті встановлених асинхронних двигунів. Такий експлуатаційний показник, як час напрацювання на відмову, у них становить лише 0,5 ... 1,5 роки [5]. До такої невисокої експлуатаційної надійності вказаних електродвигунів призводять різноманітні зовнішні впливи на них з боку живлячої мережі, робочих машин і навколишнього середовища [6, 7]. Один з таких впливів – це перевантаження, створюване робочими машинами. Воно може виникати, наприклад, через недосконалість технологічного продукту. У переробній промисловості такою недосконалістю технологічного продукту є низька якість сировини, що перероблюється. Наприклад, м'ясо низького гатунку, яке перемелює вовчок, призводить до збільшення моменту опору робочих органів вовчка. Якщо м'ясо містить тверді фракції (дрібні кісточки, жили тощо), то значення моменту опору робочих органів вовчка збільшується і приводний електродвигун перевантажується. Наслідком перевантаження є збільшення споживаного струму і втрат активної потужності асинхронного двигуна, що обумовлює збільшення енерговитрат на виробництво продукції. Тому необхідно дослідити процес зміни втрат активної потужності в електродвигуні, щоб мати можливість отримати кількісне уявлення про енергоємність виробництва певної продукції. Усі втрати