

	Частина клітини тепліша	Розбита клітина Відключено рядкове взаємозв'язку	Різке зменшення потужності, зменшення частоти напруги	Тріщини клітин, міжмережеві з'єднання	B (f)	C
	Одна клітина тепліша за інші	Ефект затінення Дефект клітини Деламінівання клітини	Зниження потужності не обов'язково постійне, наприклад, затінення листя або лишайника	Потрібен візуальний огляд, чистка (невідповідність клітини) або шунтована камера	B (f)	C
	Частина під струни надзвичайно гарячіша за інші, коли однаково затінена	Підрядка з відсутнім або розірваним обвідним діодом	Зменшення потужності, коли частина цієї підрядки затінена	Може викликати серйозну пожежу, коли гаряча точка знаходиться в цій підрядці	A B	A C

Список використаних джерел

1. MC Balas. Modelling and Linear Control of a Quadrotor. – 2007. – 150 p.
2. T. Luukkonen. Modeling and control of quadcopter. – School of Science. – 2011. – 26 p.
3. A. Gibiansky. Quadcopter dynamics, simulation and control. – 2012. – 18 p.

Михайло ПИРІГ

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

канд. с-г. наук Дарія ВІЛЬЧИНСЬКА

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

АНАЛІЗ СХЕМИ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ З ПОНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Проводячи огляд різних систем з поновлювальними джерелами енергії [3, 4, 5] розглянемо теплові носії на базі повітря.

Теплові насоси на базі повітря, як джерела теплоти, набули широкої популярності у світі завдяки значному потенціалу енергозбереження. Хоча за низьких температур зовнішнього середовища теплообмінник, який знаходиться ззовні (випарник), може бути підвладний обмороженню, що призводить до зниження коефіцієнту теплопередачі, а отже до зменшення загального ККД. Над цим активно працюють науковці, особливо в Китаї. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є застосування двостадійної сполученої системи (англ Double stage coupled system) [1, 2].

На рис. 1 показана принципова схема даної системи.

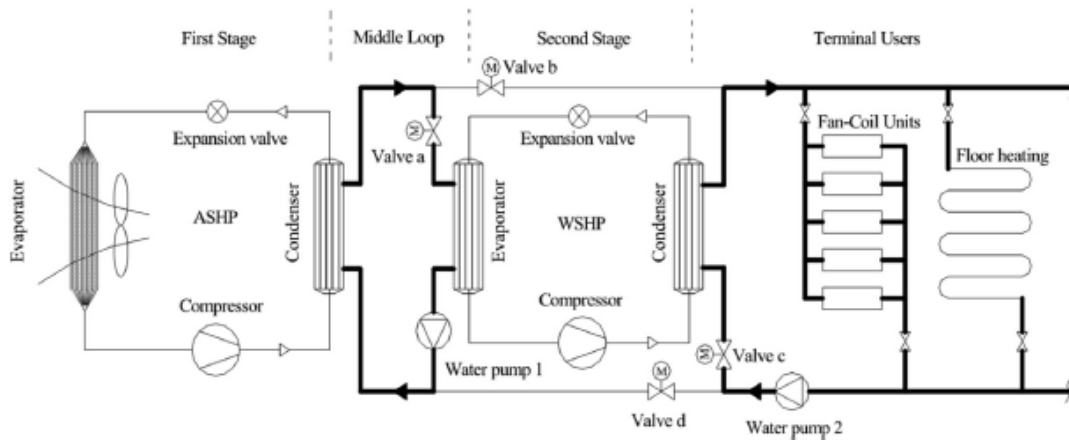


Рис. 1 – Схема двостадійної сполученої системи

Як видно, схема розділена на дві стадії, в порівнянні з класичною схемою. Перша стадія (First stage) представляє собою повітряну систему (ASHP – Air source heat pump), яка перетворює теплоту навколишнього середовища, підвищуючи її потенціал (температуру). В нашому випадку це тепловий насос типу повітря-вода. Далі займає місце середнє коло (middle loop) в якому циркулює рідина (зазвичай вода) і яка передає теплоту отриману від навколишнього середовища до випарника другого теплового насосу який працює на принципі вода-вода (або WSHP – water source heat pump). Після цієї стадії, за допомогою теплообмінника вода-вода (condenser – конденсатор) теплота передається споживачу [3, 4, 5].

На схемі позначенні два типи споживачів (Terminal units):

- фанкойли (fan-coil);
- тепла підлога (Floor heating).

Безперечно на місці споживача також може бути класична радіаторна система опалення. Як видно з схеми, дана система може працювати як одно-стадійна, так як клапанами a, b, c, d (Valve a, b, c, d) можна направляти теплоносій з ASHP напряму до споживачів.

Список використаних джерел

1. Enhanced efficiency in Concentrated Parabolic Solar Collector (CPSC) with a porous absorber tube filled with metal nanoparticle suspension Mohammad Hatamiab Jiafeng Geng /Green Energy & Environment Volume 3, Issue 2, April 2018, Pages 129–137.
2. Bakr, Mahmoud; Van Oostrom, Niels; Sommer, Wijnb, Efficiency of and interference among multiple Aquifer Thermal Energy Storage systems; A Dutch case study Renewable energy, 2013, Vol.60, pp. 53–62.
3. Lyudmila Mykhailova. Potential and prospects of hydroelectric objects of the river smotrych and ecological-economic situation within Kamianets-Podilskyi district (Ukraine) / Lyudmila Mykhailova, Oleh Ovcharuk, Viktor Dubik, Oleksandr Kozak, Dariya Vilchynska // Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation. – 2020. – P. 521–532.

4. Tryhuba A. Research of the variable natural potential of the wind and energy energy in the northern strip of the ukrainian carpathians / Tryhuba, A., Bashynsky, O., Garasymchuk, I., Gorbovy, O., Vilchinska, D., Dubik, V. // E3S Web of Conferences. – 2020. – 154, art. no. 06002,
5. Nataliia Kovalenko. Hydrogen production analysis: prospects for Ukraine / Nataliia Kovalenko, Taras Hutsol, Vitalii Kovalenko, Szymon Glowacki, Sergii Kokovikhin, Viktor Dubik, Oleksander Mudragel, Maciej Kuboń, Wioletta Tomaszewska-Górecka // Agricultural Engineering – 2021, Vol. 25, No. 1, pp. 99–114.

Андрій ПИТЛЮК
здобувач освіти 15 групи
Науковий керівник:
викладач Надія ВОЛОС
ДНЗ «Лісоводський ПАЛ»

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

Енергозбереження – це комплекс організаційних, правових, виробничих, наукових, економічних, технічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання та економне витрачання паливно-енергетичних ресурсів.

В останні роки людство успішно використовує альтернативні та поновлювальні джерела енергії: енергію вітру, енергію морів та океанів, сонячну, геотермальну енергію та енергію біомаси. Використання альтернативних джерел енергії позитивно позначається на стані навколишнього середовища. Впровадження енергозберігаючих технологій та обладнання на промислових підприємствах, в агропромисловій сфері веде до значної економії фінансових ресурсів, конкурентоспроможності.

На сьогоднішній день використання енергозберігаючих технологій є дуже важливим не тільки на державному рівні, але й на рівні кожної родини. Запаси корисних копалин не безмежні, і згодом людство обов'язково зіштовхнеться з гострим дефіцитом природних ресурсів. Енергозберігаючі ж технології допоможуть поліпшити екологічну ситуацію в цілому, здатні звести до мінімуму непотрібні втрати енергії. Впровадження енергозберігаючих технологій допоможе у вирішенні багатьох екологічних проблем - зміни клімату, забруднення атмосфери, виснаження копалин ресурсів та інші.

Умовно, сучасні енергозберігаючі технології можна поділити на кілька видів, залежно від сфер вживання:

– Енергозберігаючі технології на виробництві:

- а) Вітроелектрична установка – обладнання для перетворення кінетичної енергії вітрового потоку в механічну енергію обертання ротора з наступним її перетворенням в електричну енергію.

Промислові вітрові генератори встановлюються державою або великими енергетичними корпораціями. Як правило, їх поєднують у мережі, у результаті виходить вітрова електростанція. Її основна відмінність від традиційних (теплових, атомних) – повна відсутність як сировини, так і відходів. Єдина