УДК 697.94

**Ю.В. Тернущак**
**Н.М. Слободян**

# МУЛЬТИЗОННЕ ОПАЛЕННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.*** *Розглядається концепція мультизонного опалення та кондиціонування як ефективного рішення для забезпечення комфортного мікроклімату в різних приміщеннях будівель. Описано принципи роботи систем, їхні переваги, зокрема можливість незалежного регулювання температури та вологості у кожній зоні. Акцент зроблено на підвищенні енергоефективності, комфорті користувачів і адаптивності систем до різних умов експлуатації.*

**Ключові слова:** мікроклімат**,** мультизонне опалення, кондиціонування, мульти спліт-системами, блоки, приміщення, підприємство.

***Abstract.*** *The concept of multi-zone heating and air conditioning is examined as an effective solution for maintaining a comfortable indoor climate in various areas of a building. The operating principles and advantages of these systems are described, specifically the ability to independently regulate temperature and humidity in each zone. Emphasis is placed on enhancing energy efficiency, improving user comfort, and ensuring system adaptability to diverse operating conditions.*

**Keywords:** microclimate, multi-zone heating, air conditioning, multi-split systems, units, premises, enterprise.

## Вступ

Мультизонне опалення та кондиціонування — це сучасний підхід до створення оптимального мікроклімату в різних приміщеннях будівлі. Він дозволяє незалежно регулювати температуру та рівень вологості в окремих зонах або кімнатах, забезпечуючи комфорт і енергоефективність. Така система особливо актуальна для великих будинків, офісів, комерційних приміщень і інших об'єктів, де потреби у клімат-контролі різняться залежно від призначення та використання простору. Впровадження мультизонного опалення і кондиціонування підвищує якість життя, знижує витрати на енергоспоживання і дозволяє адаптуватися до змінних погодних умов і індивідуальних побажань мешканців або користувачів приміщень.

## Основна частина

Термін мультизонне опалення та кондиціонування означає підтримання завданої температури в межах зони певних розмірів у великому виробничому приміщенні, у якому підтримання завданої температури в повному обсязі будівлі недоцільно з огляду великих витрат на опалення. Необхідність у мультизонному опаленні та кондиціонуванні виникає через існування робочих зон у великому приміщенні цеху, де постійно перебувають робітники, що вимагає створення комфортних умов для їх праці.

Потреба у таких системи виникає, коли необхідне підтримання певної температури та вологості у сировині або продукції, котра виготовляється. Такі вимоги часто діють у харчовій промисловості, технологічних лабораторіях, медичних спеціалізованих приміщеннях, для забезпечення відсутності ризиків виникнення статичної електрики у виробництвах вибухонебезпечних речовин або наявності вибухонебезпечних середовищ у технологічних ланках[1]..

Мультизонне опалення та кондиціонування здійснюється повітряними системами опалення та кондиціонування. Місцеве опалення може бути реалізоване за допомогою тепловентиляторів, теплових гармат, або кондиціонерів, що працюють на нагрівання повітря. Кондиціонування виконується мульти спліт-системами, вигляд якої наведено на рис. 1.

У спліт-системах відношення продуктивність/електроспоживання знаходиться в межах 3…7, тобто, ККД складає 300…700%, що робить їх привабливими та доцільними для використання. Така доцільність підсилюється довговічністю (30…40 років) та комфортним користуванням.



Рисунок 1 – Мульти спліт-система кондиціонування

Конструкція мульти спліт-системи являє зовнішній блок, що виконує перенос теплової енергії з довкілля до приміщення, та декількох внутрішніх блоків (головок), які здійснюють теплообмін у приміщенні. Такий пристрій обслуговує кілька приміщень або зон при відносно невеликих витратах електроенергії. Для великих виробничих приміщень існують потужні так звані технологічні кондиціонери з високою потужністю та продуктивністю, але по суті вони є також спліт-системами [2].

Такі промислові мульти спліт-системи можуть мати до 40 внутрішніх блоків при одному зовнішньому. При цьому внутрішні блоки однієї системи можуть відрізнятися потужністю та конструктивним виконанням – підлогове, настінне, стельове, канальне тощо. Внутрішні блоки однієї системи можуть працювати як на охолодження, так і на нагрів, як це показано на рис. 2.

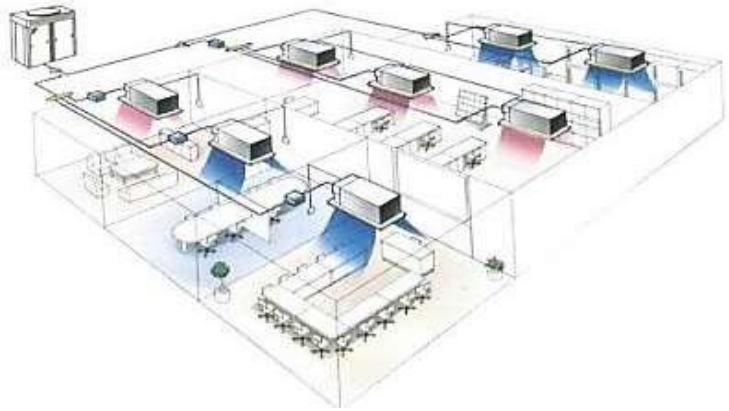


Рисунок 2 – Мультизонне опалення та кондиціонування промислового приміщення

Важливою властивістю таких систем є досить вільний монтаж – відстань від зовнішнього до внутрішнього блока може бути до 150 м на одному рівні, а по вертикалі до 50 м, без зниження продуктивності. Такі системи економічні і підходять для будівель будь-якої архітектурної складності [3].

**Висновок**

Аналіз наукової та технічної літератури з опалення та кондиціонування свідчить про активний пошук та розробку фахівцями енергоефективних технологій, режимів роботи та пристроїв систем опалення та кондиціонування.

Найбільш енергоефективним та доцільним опаленням для комерційних та промислових приміщень є повітряне опалення тепловими вентиляторами.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Повітряне опалення [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: https://bio.ukr.bio/ua/articles/8730/
2. Повітряне опалення промислових приміщень [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: https://ventbazar.ua/blog/vozdushnoe- otoplenie-promyshlennyx-pomeshhenij.html
3. Опалення, вентиляція і кондиціонування: для комерційних і виробничих приміщень [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: https://a- air.com.ua/ua-articles/otoplenie-ventiljacija-i-kondicionirovanie-dlja-kommercheskih-i-proizvodstvennyh-pomeshhenij/



***Тернущак Юрій*** – магістрант кафедри Інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: Ternushchak @ukr.net /

***Науковий керівник: Слободян Наталія Михайлівна –*** к.т.н, доцент кафедри ІСБ, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0002-2111-1434, email: slobodian@vntu.edu.ua

***Yurii Ternushchak*** – master's student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, email: Ternushchak @ukr.net

***Scientific supervisor: Natalia Slobodyan*** – Ph.D., associate professor of the Department of Information Technology, Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0002-2111-1434, email: slobodian@vntu.edu.ua