

## ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ БУДІВЛІ ТОРГОВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ЦЕНТРУ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Розглянуто особливості функціонування систем теплозабезпечення та вентиляції будівлі торговельно-розважального центру. Досліджено шляхи покращення енергоефективності для різних видів систем з врахуванням функціональної доцільності приміщень.*

**Ключові слова:** теплозабезпечення, система вентиляції, енергоефективність.

### **Abstract**

*The peculiarities of the functioning of the heating and ventilation systems of the building of the trade and entertainment center are considered. The methods of improving energy efficiency for various types of systems, taking into account the functional expediency of the premises, were studied.*

**Key words:** heating, ventilation system, energy efficiency.

### **Вступ**

Сучасна інфраструктура передбачає наявність торговельно-розважальних центрів. Вони є зручним місцем для здійснення покупок та проведення досугу у різних кафе, ресторанах і розважальних зонах (кіно, боулінг, спортивні зали і т.д.). Тому торговельно-розважальні центри відносяться до багатофункціональних будівель. Центр може складатися з однієї чи декількох багатофункціональних будівель. На першому поверсі рекомендується розміщувати гіпермаркет чи великий магазин, а на інших поверхах – різні об'єкти торговельно-розважального призначення та кімнат додаткового обслуговування, які передбачають різні параметри мікроклімату [1-4].

### **Результати дослідження**

Функціональне різноманіття приміщень торговельно-розважального центру (ТРЦ) передбачає врахування цього фактору при проектуванні систем забезпечення необхідних параметрів мікроклімату в залежності від їхнього цільового призначення. Сучасний комплекс систем теплозабезпечення та вентиляції ТРЦ може передбачати відповідні енергоефективні технологічні рішення [5-8]:

- в залежності від розміщення та цільового призначення приміщення рекомендуються «теплі підлоги» з сегментарним і регульованим сезонним управлінням з можливістю прийняття рішення користувачами;
- для швидкого підвищення температури в приміщенні при появі відвідувачів доцільним є повітряне опалення, дія якого може бути припинена при досягненні оптимальних параметрів мікроклімату;
- для забезпечення необхідних температурних параметрів в різних сегментах торгових залів доцільним є влаштування «теплових завіс»;

- для створення комфортного теплового режиму при наявності відвідувачів у кафе можливе використання стельових інфрачервоних обігрівачів;
- для забезпечення автоматизованого управління параметрів мікроклімату в різних за призначенням приміщеннях з метою енергозбереження доцільним є організація системи аналізу витрати енергії на забезпечення працездатності систем теплозабезпечення та вентиляції.

Розглянуті системи теплозабезпечення можна компонувати між собою для досягнення економічного ефекту. Такі системи забезпечення мікроклімату ТРЦ можуть саморегулюватися, управлятися сценаріями із завданням мети, поєднуватися з ручним керуванням «на вимогу», відслідковувати теплові витрати по кожному окремому приміщенню [5-8].

Доцільною організацією системи вентиляції ТРЦ вважається використання центрального кондиціонера, спроектованого та зібраного під замовлення. Така система дозволяє об'єднання трьох інженерних мереж (опалення, вентиляції та кондиціонування) через загальну систему повітроводів. Енергозбереження при підігріві повітря досягається завдяки збереженню тепла повітря, що видаляється, перехреснопотоковим або роторним рекуператором. Чілер, що забезпечує охолодження води для повітроохолоджувачів, розміщується на даху торгового центру. Енергоефективна вентиляція ТРЦ може здійснюватися за допомогою розміщеної на даху припливно-витяжної вентустановки та місцевих кондиціонерів доводчиків. До фанкойлів підводять припливні повітропроводи, а вони теплообмінниками доохолоджують або догрівають атмосферне повітря до оптимальних параметрів. Така схема вентиляції забезпечує можливість температурного регулювання в приміщеннях ТРЦ [8-12].

Перспективними напрямками забезпечення енергоефективності системи теплозабезпечення та вентиляції торговельно-розважального центру є:

1. Використання обладнання інженерних систем класом енергоефективності, за його визначеності для даного типу обладнання, не нижче «С» та не нижче ніж клас енергоефективності інженерної системи. Обладнання застосовується вищого класу енергоефективності, ніж клас енергоефективності інженерної системи.
2. Холодильні машини системи технологічного холодопостачання доцільно проектувати з пристроями, що дозволяють відводити повністю або частково теплоту конденсації холодильного агента в системи теплоспоживання.
3. Системи теплоспоживання доцільно проектувати з обладнанням, що дозволяє використовувати повністю або частково теплоту конденсації холодильного агента.
4. Застосовування механічної припливної та/або витяжної вентиляції, що працює «за потреби».
5. Механічну припливно-витяжну вентиляцію необхідно передбачати з утилізацією теплоти повітря, що видаляється.
6. Використання відновлювальних джерел енергії для забезпечення енергоефективного функціонування систем теплозабезпечення та вентиляції.
7. Автоматизація процесу управління параметрами мікроклімату приміщень в залежності від їх функціонального призначення.

### **Висновок**

Розглянуто особливості функціонування систем теплозабезпечення та вентиляції приміщення торговельно-розважального центру з врахуванням їх функціонального призначення. Досліджено шляхи покращення енергоефективності для різних видів систем з врахуванням функціональної доцільності приміщень торговельно-розважального центру.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
2. ДБН В.2.2-23:2009. Будинки і споруди. Підприємства торгівлі
3. Богословский, В. Н. и др. Отопление и вентиляция: учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2. Вентиляция. – М.: Стройиздат, 1976. 439 с.
4. Вентиляционные системы с переменным расходом воздуха (VAV-системы). – URL: [http://www.rfclimat.ru/htm/vent\\_vav.htm](http://www.rfclimat.ru/htm/vent_vav.htm)
5. Жуковский С. С., Вознюк О. Т., Довбуш О. М., Люльчак З. С. Вентилювання приміщень. Навч. посібник. – Львів: Вид. НУ «Львівська політехніка», 2007. 476 с.
6. Контроль подачі повітря для підвищення рівня енергоефективності в системах примусової вентиляції. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27222/1/Fedorchuk\\_magistr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27222/1/Fedorchuk_magistr.pdf)
7. Організація вентиляції в торгових приміщеннях: магазини, супермаркети, ТРЦ. – URL: <https://vencon.ua/ua/articles/organizatsiya-ventilyatsii-v-torgovykh-zavedeniyakh-magaziny-supermarkety-trts>
8. Природна вентиляція. – URL: <https://buklib.net/books/29849/>.
9. Ратушняк Г. С., Попова Г. С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції. Навч. посібник. Вінниця: ВДТУ, 2001. 122 с.
10. Ратушняк Г. С., Степанковський Р. В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації. Монографія, ВНТУ. – Вінниця, 2015. 112 с.
11. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування" [Електронний ресурс]. URL: <http://www.vashdom.ru/snip/20405-13/>.
12. Ратушняк Г.С., Дацюк В.І., Гончарук В.С. Заходи з енергозбереження в системах створення мікроклімату в будівлях. Енергоефективність в галузях економіки України: тези Міжнарод. наук.-техн. конференції (м. Вінниця, 23-25 листопада 2021). URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2021>

**Ратушняк Георгій Сергійович** – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університету, м. Вінниця, e-mail: [ratusnag@gmail.com](mailto:ratusnag@gmail.com) ORCID 0000-0001-9656-5150

**Дацюк Вячеслав Ігорович** – студент, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [slavik.datsyuk1965@gmail.com](mailto:slavik.datsyuk1965@gmail.com)

**Войновський Костянтин Романович** - студент, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [kostia.vojnov@ukr.net](mailto:kostia.vojnov@ukr.net)

**Ratushnyak Georgiy Sergiyovych** – Ph.D. (Engineering), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [ratusnag@gmail.com](mailto:ratusnag@gmail.com) ORCID 0000-0001-9656-5150

**Datsyuk Vyacheslav Igorovych** – Student, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [slavik.datsyuk1965@gmail.com](mailto:slavik.datsyuk1965@gmail.com)

**Voynovsky Kostyantyn Romanovych** - student, Faculty of Heat and Power Engineering and Gas Supply Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [kostia.vojnov@ukr.net](mailto:kostia.vojnov@ukr.net)