

Магістерська кваліфікаційна робота  
на тему:  
**Підвищення ефективності систем  
повітряного опалення громадських  
будівель**

08-12.МКР.404.00.000 ПЗ

Магістрант: Сімакова О.Я.

Керівник: Джеджула В.В.

# АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вимоги до проектування, будівництва і експлуатації систем вентиляції та кондиціонування повітря приміщень громадських будівель, які призначені для постійного або тимчасового перебування людей, зазначаються у нормах, правилах і стандартах України.

В адміністративних будівлях з періодичним режимом експлуатації є додаткове рішення, що сприяє економії тепла, - зниження подачі тепла в систему опалення в неробочий час.

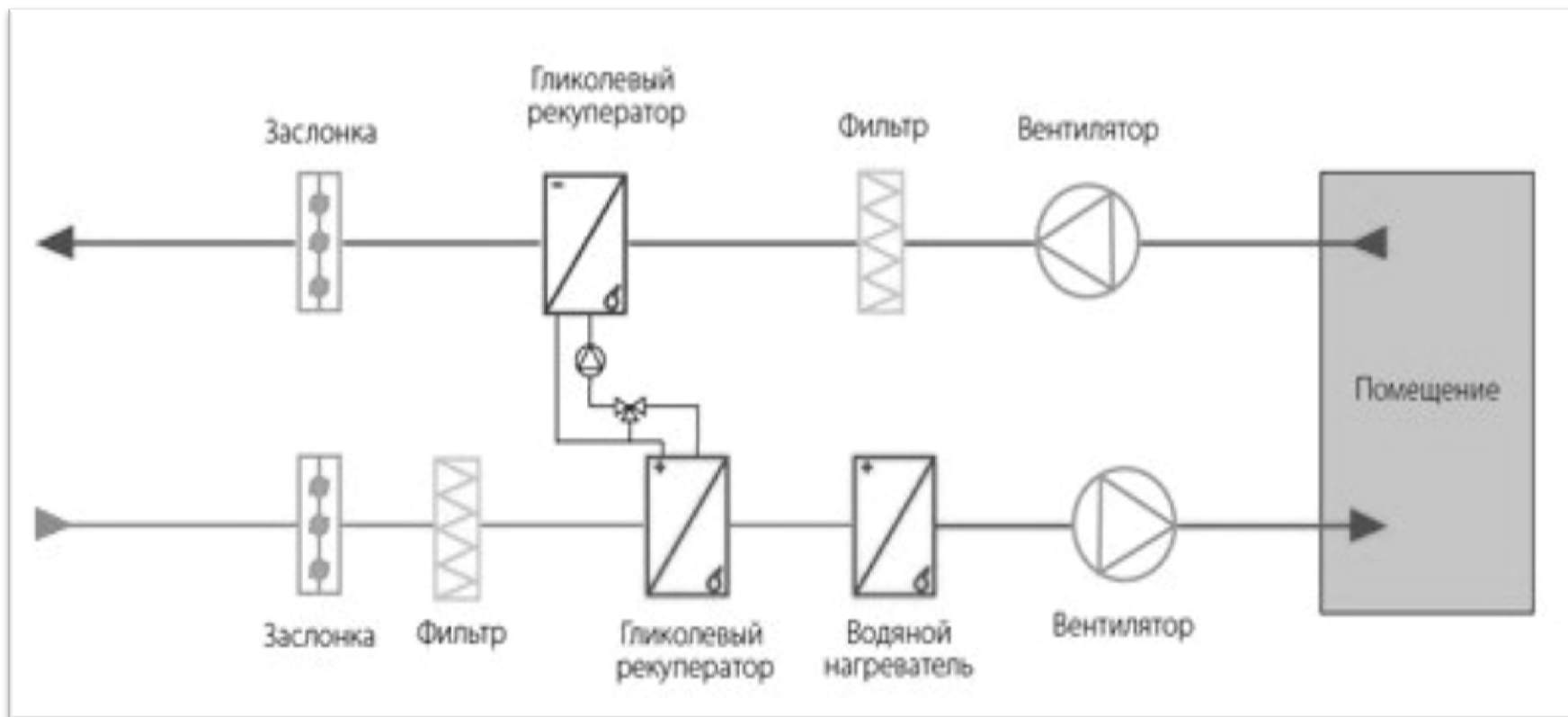
# ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ПОВІТРЯНОГО ОПАЛЕННЯ

Дві основні групи заходів енергозбереження:

- 1 зменшення витрати енергоресурсів при виконанні технологічного процесу.
- 2 економія енергоресурсів, які витрачаються в житлово-комунальній сфері, громадських будівлях, а також при забезпеченні умов для виконання цих процесів.

Одним з напрямків економії енергоресурсів являється реалізація енергозберігаючих заходів при роботі системи повітряного опалення, а саме використання вторинної енергії.

# Типова схема підключення гліколевого рекуператора в систему повітряного опалення



# ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Виконаємо порівняння системи повітряного опалення з рекуперацією тепла з системою без рекуперації тепла. В першому випадку рекуперація тепла відбувається в виносних гліколевих рекуператорів, в другому випадку повітрообмін забезпечується припливно-витяжною установкою без рециркуляції тепла.

Для порівняння взято дві приточно-витяжні установки з однаковими параметрами роботи:

- витрата повітря складає  $84075 \text{ м}^3/\text{год}$ ;
- зниження тиску в вентиляційній установці дорівнює  $400 \text{ Па}$ ;
- час роботи приточно-витяжної установки в зимовий період складає  $1600 \text{ год/рік}$ ;
- ціна  $1 \text{ кВт*год}$  електроенергії складає –  $0,46 \text{ грн}$ ;
- ціна  $1 \text{ м}^3$  природного газу складає –  $7,2 \text{ грн}$ .

Показник	Одиниця Виміру	Значення
1	2	3
Загальна продуктивність систем вентиляції:		
Припливна	м <sup>3</sup> / год	84075
Витяжка	м <sup>3</sup> / год	84075
Загальна потужність електродвигунів вентиляторів та кондиціонеру	кВт	187,87
Загальна площа вентиляційних камер	м <sup>2</sup>	124
Кількість <u>приточних</u> та витяжних систем	<u>шт</u> <u>шт.</u>	2 2
Економічний ефект	грн.	71348
Вартість вентиляційних установок і обладнання	грн.	557540
Вартість повітропроводів	грн.	355404
Вартість допоміжного обладнання для монтажу повітропроводів	грн.	4600
Розрахункова вартість систем	<u>грн.</u>	917544

# ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

В даному розділі визначили тепло надходження в приміщення, а саме:

- зовнішні огороження,
- від персоналу та відвідувачів ,
- від обладнання,
- від штучного освітлення.

Також визначили волого надходження від людей, що знаходяться в приміщеннях.

Запроектували дві припливні та дві витяжні системи, а також вентиляційні канали. Загальна продуктивність системи П1 складає 22373 м<sup>3</sup>/год;

системою П2 – 61702 м<sup>3</sup>/год.

Кількість повітря, яку необхідну видалити з приміщення системою В1 складає 20711 м<sup>3</sup>/год; системою В2 - 61702 м<sup>3</sup>/год.

# НАУКОВА ЧАСТИНА

За допомогою і-д діаграми було визначено параметри витяжного повітря. За допомогою яких було знайдено:

Температура теплоносія – антифризу після нагріву в теплопоглинаючому теплообміннику дорівнює 4С

Температура теплоносія – антифризу після охолодження в тепловіддаючому теплообміннику -2С

По даним розрахунку вираховуємо поверхні теплообмінників:

для тепловіддаючого теплообмінника:  $3,42(\text{м}^2)$ ;

для теплопоглинаючого теплообмінника:  $3,025(\text{м}^2)$ .



# СИСТЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ВИТЯЖНОГО ПОВІТРЯ МАЄ НАСТУПНІ ПЕРЕВАГИ:

- 1 ТЕПЛООБМІННИКИ МОЖУТЬ БУТИ ВСТАНОВЛЕНІ В БУДЬ – ЯКОМУ МІСЦІ БУДІВЛІ І З'ЄДНАНІ МІЖ СОБОЮ СИСТЕМОЮ ПОВІТРОПРОВОДІВ;
- 2 КІЛЬКІСТЬ ГРУП ТЕПЛООБМІННИКІВ В ПРИПЛИВНІЙ І ВИТЯЖНІЙ СИСТЕМАХ МОЖЕ БУТИ РІЗНИМ І ЛЕГКО ПРИСТОСОВУЄТЬСЯ К ОСОБЛИВОСТЯМ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО РЕЖИМУ В БУДІВЛІ;
- 3 МОЖЛИВЕ ОБ'ЄДНАННЯ ПОВІТРОПРОВОДАМИ ТЕПЛООБМІННИКІВ ВІД ВИТЯЖНОЇ СИСТЕМИ С РІЗНИМИ ШКІДЛИВИМИ ВИКИДАМИ, ТАК ЯК ПОВНІСТЮ ВИКЛЮЧАЄТЬСЯ КОНТАКТ ВИДАЛЕНИХ ШКІДЛИВОСТЕЙ З ПРИПЛИВНИМ ПОВІТРЯМ;
- 4 ПОВНІСТЮ ВІДСУТНЯ НЕБЕЗПЕКА ЗМІШУВАННЯ ПРИПЛИВНОГО І ВИДАЛЕНОГО ПОВІТРЯ В СИСТЕМІ УТИЛІЗАЦІЇ;
- 5 ПРОСТОТА АВТОМАТИЗАЦІЇ І КОНТРОЛЮ ЗА РОБОТОЮ СИСТЕМИ;
- 6 В ТЕПЛІЙ ПЕРІОД РОКУ ТЕПЛООБМІННИКИ МОЖУТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИСЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ.

# ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

У даному розроблено пропозиції щодо технічного монтажу систем вентиляції і кондиціювання 4-х поверхової торгово-офісної будівлі в м. Вінниця. Визначено загальну масу вентиляційного обладнання, яка склала 2993 т, масу матеріалі – 0,89 т, потребу в допоміжних матеріалах, необхідні інструменти, визначено склад ланок та розряд робітників.

Виконано розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт яка склала 569 люд/дні і тривалість виконання монтажних робіт систем вентиляції і кондиціювання, яка 44,5 склала дня.

За результатами виконаних розрахунків розроблено календарний план виконання монтажних робіт і монтажні креслення

# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі розробляються заходи з охорони праці та пожежної безпеки при виконанні монтажу систем опалення та вентиляцію:

- Було наведено допустимі параметри мікроклімату на непостійних робочих місцях. Вказано ГДК шкідливих речовин при електрозварювальних роботах. В результаті запропоновано рішення щодо дотримання заданих мікрокліматичних параметрів та розбавлення вмісту шкідливих речовин до допустимих параметрів.
- Було розраховано штучне освітлення для виконання монтажних робіт в приміщенні. В результаті підібрано світильники з ламп ЛБ для комбінованого освітлення.
- Наведено допустимі рівні шуму та вібрації, порівняно їх з дійсними рівнями для обладнання. В результаті виявлено, що локальна вібрація перфоратора перевищує допустимі значення на 6,24 дБ. Наведено організаційні та індивідуальні методи захисту працюючих.
- В питаннях з пожежної безпеки було визначено клас будівлі та ступені вогнестійкості, вказані системи запобігання пожеж та протипожежного захисту, підібрано вогнегасники ВВП-6 та ВВК-3,5.
- Наводиться розрахунок занулення електродвигуна, підбирається переріз фазного та нульового проводу.

# ВИСНОВОК

В даній магістерській кваліфікаційній роботі було проведено модернізацію систем повітряного опалення для забезпечення нормального мікроклімату приміщень громадської на прикладі 4-х поверхової торгово - офісної будівлі.

Головною задачею при проектуванні систем повітряного опалення, вентиляції та кондиціонування являються рішення по енергозбереженню. В даній системі вентиляції енергозбереження досягається за рахунок додаткового вентиляційного обладнання.

В системі вентиляції використовується приточно-витяжна установка та додатково встановлений рекуператор тепла. В якості рекуператора використовується виносні гліколеві рекуператори.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**