

## **Лекція 19. Вимоги до вентиляції та кондиціювання**

Системи вентиляції та кондиціювання повинні відповідати санітарно гігієнічним, економічним, енергетичним та іншим вимогам. Однак, на жаль, створення ідеальної системи, яка задовольнить всі вимоги, принципово неможливо. Наприклад, встановлення додаткового обладнання підвищує можливості системи, але зростає її вартість, ускладнюється ремонт тощо. Тому слід пам'ятати, що будь-яке технічне рішення, в тому числі і система вентиляції, є певним компромісом між виконанням вимог, які часто протирічать одна одній. Системи вентиляції і кондиціювання повітря повинні задовольняти:

санітарно-гігієнічним, технологічним, енергетичним, економічним, конструктивним, експлуатаційним, пожежної безпеки, екологічним, архітектурно-будівельним та будівельно - монтажним вимогам. Санітарно - гігієнічні вимоги полягають в дотриманні стану внутрішнього повітря, який відповідає санітарним нормам. Технологічні – якість внутрішнього повітря повинна задовольняти вимогам технологічних процесів, які відбуваються у приміщенні. В окремих випадках для виконання цих вимог потрібно використовувати не систему вентиляції, а систему кондиціювання повітря.

Енергетичні вимоги полягають в тому, що системи вентиляції та кондиціювання повинні виконувати свої функції з мінімальним споживанням теплової та електричної енергії. Економічні – вартість самих систем та їх експлуатація повинні бути якомога нижчими. Конструктивно-технологічні вимоги передбачають сучасні ефективні способи виробництва систем вентиляції та кондиціювання. Мінімально можливі затрати праці під час експлуатації передбачають експлуатаційні вимоги. Вимогами пожежної безпеки передбачається унеможливлення виникнення пожежі при експлуатації систем вентиляції та перекидання полум'я з одного приміщення в інше через систему вентиляції. Робота систем вентиляції та кондиціювання не повинна забруднювати довкілля ( екологічні вимоги ), їх елементи не повинні порушувати внутрішній інтер'єр приміщення ( архітектурно – будівельні ) та монтуватися із застосуванням технологічних способів, які забезпечують високу якість системи ( будівельно-монтажні).

### **1.3.Класифікація систем вентиляції та кондиціювання**

Системи вентиляції класифікують за функціональним призначенням та відповідно до принципових конструктивних особливостей. 1. За призначенням вентиляційні системи поділяють на припливні та витяжні. Насправді, це поділ за напрямком руху повітря – припливні системи подають повітря в приміщення, витяжні - видаляють повітря з нього. Цей поділ достатньо умовний, оскільки крім чисто припливних

та витяжних систем, які є прямоточними, існують і змішані системи з рециркуляцією повітря ( припливно - витяжні ).

2. За зоною обслуговування системи поділяють на загальнообмінні та місцеві. Загальнообмінні системи обслуговують весь об'єм приміщення, а місцеві системи подають або видаляють повітря з окремих робочих зон, чи від джерел виділення шкідливих речовин ( особливо, у виробничих приміщеннях ).

3. За способом збудження руху повітря системи поділяють на системи з природним ( під дією гравітаційного тиску ) та системи з механічним збудженням ( за допомогою вентиляторів ).

4. За наявністю повітропроводів системи вентиляції поділяють на каналні та безканалні.

Залежно від конкретних умов обирають такий тип системи, який забезпечує виконання поставлених задач з мінімальними витратами. Досить часто приміщення обслуговуються кількома системами.

Системи кондиціювання кваліфікують:

1. За призначенням - комфортні та технологічні. Комфортні призначені для створення та підтримання параметрів повітря, які задовольняють санітарно гігієнічним вимогам, технологічні - вимогам технологічних процесів.

2. За режимом роботи системи поділяють на сезонні та такі, яка працюють протягом року.

3. За характером зв'язку з приміщенням, яке обслуговується – на центральні та місцеві.

4. За схемою обробки повітря - прямоточні, рециркуляційні та комбіновані. 5. За тиском - низького, середнього та високого тиску.

6. За кількістю зон обслуговування - одноструменеві та багаструменеві 7. За забезпеченням метеорологічних умов в приміщенні - першого, другого та третього класу.

8. За наявністю власного джерела тепла та холоду-автономні і неавтономні.

#### **1.4.Вентиляційне обладнання та аксесуари**

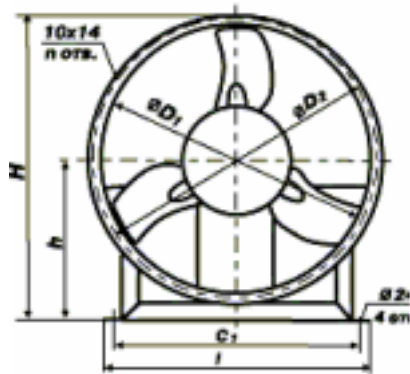
До систем вентиляції входять групи різного обладнання - вентилятори, вентиляторні агрегати, вентиляційні установки, глушники шуму, фільтри, калорифери, регулятори та розподільники потоків тощо.

#### ***Вентилятори***

Вентилятор – це механічний пристрій, призначений для транспортування повітря в системах механічної вентиляції. За конструкцією та принципом дії вентилятори поділяють на осьові (аксіальні), радіальні (відцентрові) та діаметральні (тангенціальні). За повним тиском, який вони створюють, вентилятори бувають низького (до 1кПа), середнього (до 3 кПа) та високого (до 12 кПа) тиску, за напрямком обертання робочого колеса - правого та лівого обертання. Залежно від того, для транспортування якого середовища вони призначені, вентилятори поділяють на звичайні, корозійностійкі, термостійкі, вибухобезпечні та пилові. За способом з'єднання робочого колеса з електродвигуном вентилятори можуть бути з безпосереднім з'єднанням, зі з'єднанням через еластичну муфту, з клиноременною передачею та з регульованою безступеневою передачею. За місцем встановлення вентилятори поділяють на звичайні, встановлені на спеціальній опорі, каналні, встановлені безпосередньо в повітропроводі та дахові, встановлені на даху. Основними характеристиками вентиляторів є такі параметри:

витрата повітря, м<sup>3</sup>/год; повний тиск, Па; частота обертання, об/хв.; споживана потужність, кВт; коефіцієнт корисної дії; рівень звукового тиску, дБ.

Осьовий вентилятор (мал. ) – це розташоване в циліндричному корпусі колесо із консольних лопатей, закріплених під кутом до площини обертання. Робоче колесо найчастіше закріплюється на валу електродвигуна. При обертанні колеса повітря захоплюється лопатями і транспортується в осьовому напрямку. Порівняно з іншими типами, осьові вентилятори мають більший ККД і застосовуються в основному для подачі значної кількості повітря при малих опорах мережі.



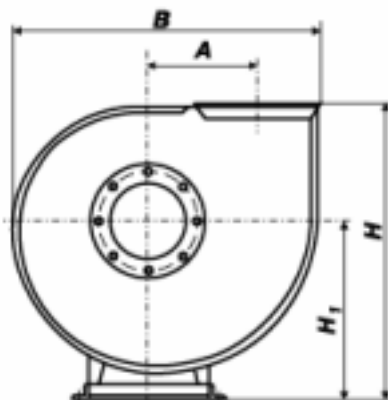
**Мал. Загальний вигляд та схема осьового**

**вентилятора**

Радіальний вентилятор (мал.6.5) – це розташоване в спіральному корпусі робоче колесо, при обертанні якого повітря потрапляє в простір між лопатями,



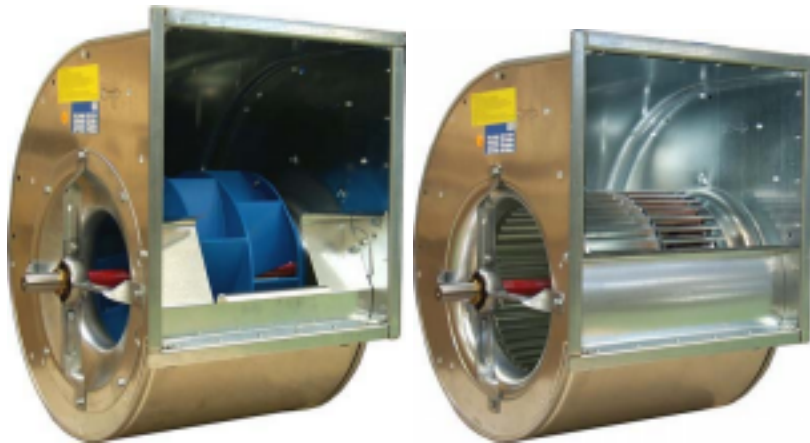
рухається в радіальному напрямку і стискається.



**Мал. Схема та загальний вигляд відцентрового**  
**вентилятора**

Під дією відцентрової сили повітря відкидається в спіральний корпус і спрямовується в нагнітальний отвір. Лопатки робочого колеса виготовляють загнутими вперед чи назад. В системах вентиляції та кондиціонування

застосовують такі радіальні вентилятори: одностороннього чи двостороннього всмоктування, на одному валу з двигуном чи ні, із загнутими вперед чи назад лопатями (мал. 6.6)



**Мал. Вентилятор із загнутими назад (а) та вперед (б) лопатями**

Діаметральний вентилятор (мал.6.7) складається з робочого колеса барабанного типу з загнутими вперед лопатями та корпусу, який має патрубок на вході та дифузор на виході. Повітряний потік через робоче колесо проходить двічі. Такі вентилятори створюють плоски рівномірний потік повітря великої ширини і досить широко використовуються в установках кондиціювання та вентиляції.

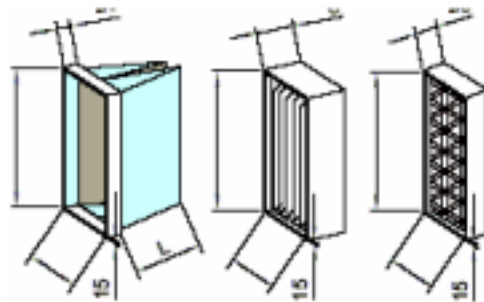


**Мал. Діаметральний вентилятор** Вентилятори підбирають за індивідуальними характеристиками, наведеними в каталогах фірм – виробників, таким чином, щоб при заданих значеннях витрати та тиску ККД вентилятора був максимальним.

### **. Повітряні фільтри**

Повітряний фільтр є пристроєм для очищення повітря, в якому частки пилу затримуються на поверхні або в товщі пористого середовища. Ефективність вловлення часток пилу залежить від розмірів пор фільтрувального матеріалу. За європейськими стандартами фільтри поділяються на три класи - грубого, тонкого та особливо тонкого очищення. На фільтрах грубого очищення затримуються частки розміром 100 мкм тонкого - 1 мкм і більше, особливо тонкого - частки менших розмірів. Крім того, в кожному класі виділяють кілька типів фільтрів. Оскільки на ринок України надходить обладнання в основному європейських виробників, то при вирішенні проектних задач потрібно враховувати європейські стандарти, відповідно до яких і класифікують фільтри (табл. 6.6).

Фільтрувальним матеріалом у фільтрах грубого очищення є металізовані сітки та тканина із синтетичного волокна. Конструктивно фільтри оформляють у вигляді панелей, гофрованих листів тощо. У фільтрах тонкого очищення використовується склотканина, іноді спеціально просочена. За конструкцією фільтри можуть бути кишеньковими, складчастими, електростатичними, зі змінними пластинами. Кишенькові фільтри складаються із металевої рами, зовнішніх прокладок із сітки та кишень з фільтруючого матеріалу. Швидкість руху повітря в площині фільтрування в 5 разів менша за фронтальну швидкість. В складчастих фільтрах використовують гофровану склотканину. У фільтрах тонкого очищення використовують також активоване вугілля. Такі фільтри - це набір касет, заповнених активованим вугіллем. Цей фільтр має здатність поглинати запахи. У фільтрах надтонкого очищення можуть використовувати спеціально просочене активоване вугілля, клеєне скловолокно, клеєний папір. Найчастіше вони оформляються у вигляді складчастих чи сухих панельних фільтрів. Фільтри грубого очищення EU 1 використовують тоді, коли вимоги до якості повітря невисокі. Фільтри EU 2 - EU 4 призначені для зменшення концентрації пилу в повітрі, яке подається в приміщення зі звичайними вимогами, і використовуються для захисту вентиляційного чи кондиційного обладнання від пилу, для зменшення забруднення стін та стелі поблизу розподільників повітря, як попереднє очищення перед фільтрами з високою ефективністю.



**Мал. Схема кишенькового, касетного, сітчастого та вугільного фільтрів**