

Дисципліна: «Основи охорони праці»

Лектор:

к.т.н., доцент кафедри
«Охорони праці і навколишнього
середовища» КНУБА

Викладацька:
ауд. 207 «С»

Гунченко

Оксана Миколаївна

ел. адреса:

gunchenko.oksana@gmail.com



Дисципліна ООП. Лекція № 5

Тема: Вентиляція - як технічний засіб нормалізації повітря робочої зони.



План лекційного заняття

1. Система вентиляції. Види вентиляції.
2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.
3. Природна вентиляція.
4. Штучна (механічна) вентиляція.

Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Вентиляція є одним з найважливіших санітарно-гігієнічних заходів, що забезпечують нормалізацію повітряного середовища у приміщенні. Ефективна робота систем вентиляції сприяє також вирішенню проблеми захисту повітряного басейну.

Відповідно до ДБН В.2.5-67:2013 у всіх виробничих приміщеннях має бути передбачена система вентиляції.

Вентиляція – це організований, тобто такий, що розраховується та регулюється, повітрообмін у приміщеннях (житлових, промислових і громадських будівель).

Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Неорганізоване надходження і видалення повітря відбувається через щілини і пори зовнішніх огорож (*інфільтрація*), через вікна, кватирки, отвори (*провітрювання*).

Завдання вентиляції – забезпечення чистоти повітряного середовища і передбачених нормами параметрів мікроклімату.

Аеродинамічна сутність вентиляції полягає у розв'язанні *внутрішнього* (протікання повітря по трубах і каналах) і *зовнішнього* (вивчення закономірностей поширення вільних струменів у приміщенні та спектрів усмоктування, а також обтікання вітром будинку) *завдань*.

Вентиляція досягається шляхом видалення забрудненого або нагрітого повітря з приміщення та подачею в нього свіжого повітря.

Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Види вентиляції

За функціональним призначенням вентиляція

буває:

- *робоча;*
- *аварійна* (при виробничих неполадках і аваріях).

За місцем дії (охопленням приміщення):

- *загальнообмінна;*
- *місцева;*
- *комбінована.*

За способом переміщення повітря:

- *природна;*
- *механічна;*
- *змішана.*

Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Загальнообмінна вентиляція застосовується тоді, коли шкідливі речовини та тепло розподіляються по усьому приміщенню рівномірно. Її дія ґрунтується на розведенні забрудненого або підігрітого повітря свіжим повітрям до гранично допустимих концентрацій або температур. Вона може бути виконана у вигляді *припливної, витяжної та припливно-витяжної*.

Місцева вентиляція буває *припливною* та *витяжною*.

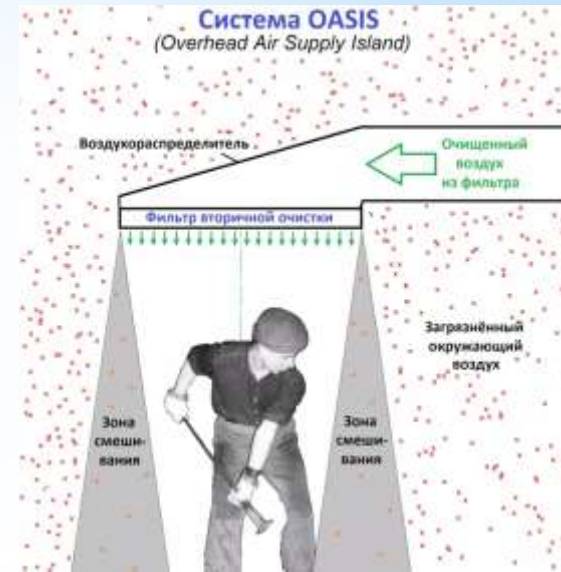
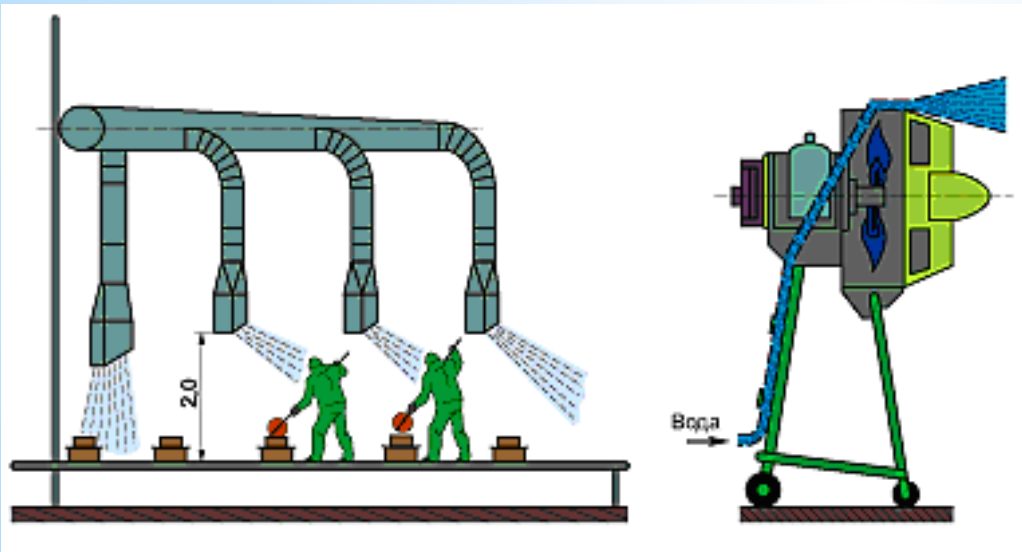
Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Місцева *припливна* вентиляція служить для подачі повітря на визначені робочі місця. Найбільш поширені види місцевої вентиляції:

повітряне душування,
повітряно-теплова завіса,
повітряні оазиси.



Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Повітряні душі – спрямований зі швидкістю 1-3,5 м/с потік повітря на робочі місця в гарячих цехах. Його дія сприяє збільшенню віддачі тепла організмом людини шляхом конвекції та випарювання.

Повітряно-теплова завіса біля воріт служить для запобігання надходженню холодного зовнішнього повітря у виробниче приміщення. Її робота заснована на подаванні підігрітого повітря до воріт з невеликими швидкостями через щілиноподібні повітроводи (частіше по висоті воріт). Це забезпечує захист людей від охолодження.

Повітряні оазиси призначені для забезпечення необхідних метеорологічних умов на обмеженій площі приміщення, яка відділяється з усіх боків легкими пересувними перегородками і заповнюється повітрям з певними параметрами.

Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Місцева **витяжна** вентиляція застосовується в тому випадку, якщо шкідливі речовини можна уловити безпосередньо в місцях їх утворення, не допускаючи їх поширення по приміщенню.

Найпоширенішими видами витяжних пристроїв є:

витяжні шафи (тип повного укриття),

витяжні парасолі над джерелами тепло- і газовиділень;

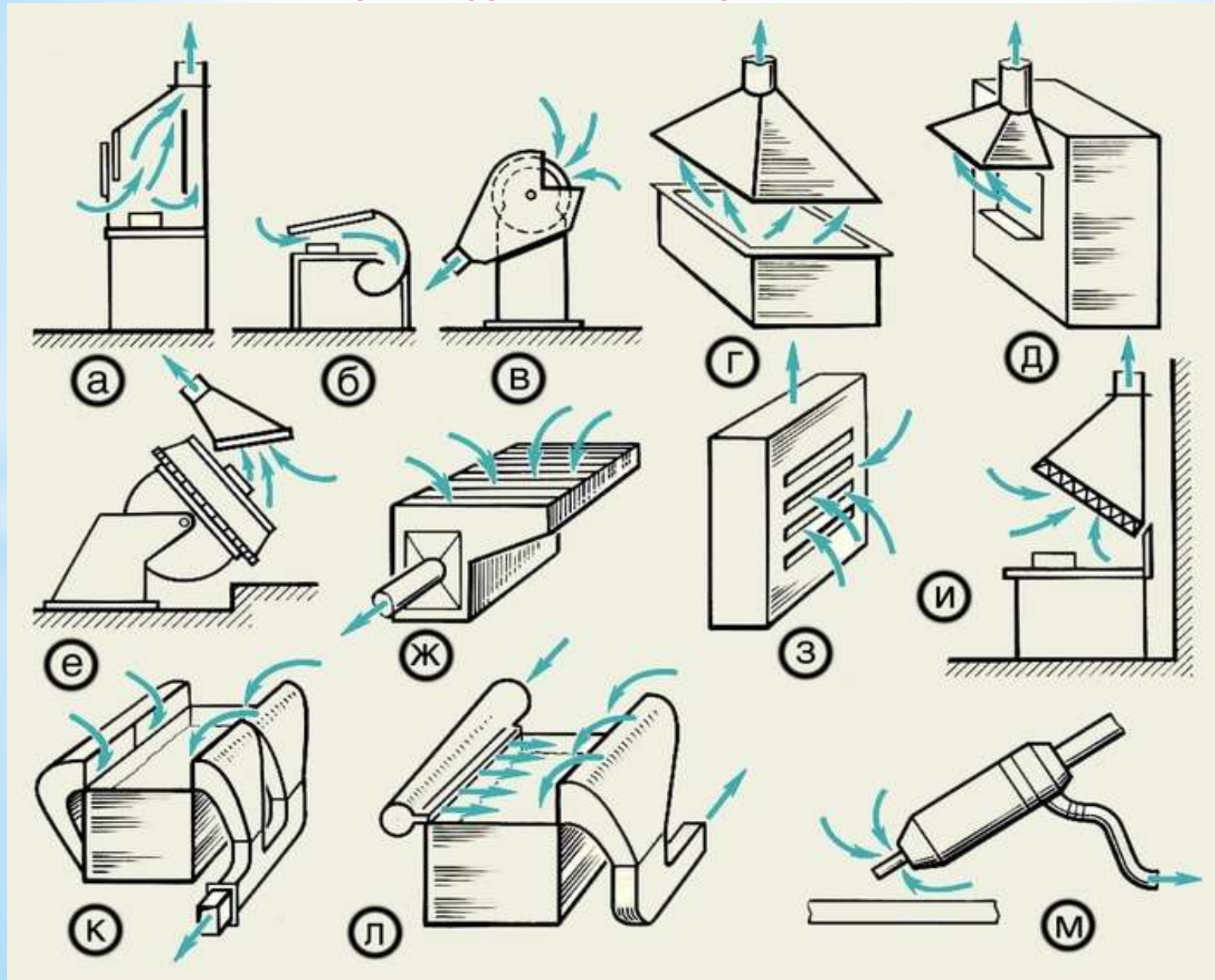
бортові відсмоктувачі від ванн у гальванічних цехах;

захисно-знепилюючі кожухи, якими обладнуються шліфувальні, обдирні, заточувальні верстати.

Перевага місцевої вентиляції порівняно із загальнообмінною полягає в значно менших витратах на обладнання та експлуатацію.

Дисципліна ООП. Лекція № 5

1. Система вентиляції. Види вентиляції.



Дисципліна ООП. Лекція № 5



1. Система вентиляції. Види вентиляції.

Комбінована вентиляція – це поєднання місцевої та загальнообмінної. Такий вид вентиляції знайшов найбільшого поширення у виробничих приміщеннях.

Аварійна вентиляція – це спеціальна система витяжної вентиляції, яка призначена для швидкого видалення небезпечної речовини, що проникає у приміщення з апаратів при виробничих неполадках та аваріях.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



6. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції

Кількість припливного повітря $L_{\text{пр}}$, м³/год, повинна відповідати, як правило, кількості того повітря, що видаляється, $L_{\text{вид}}$, м³/год:

$$L_{\text{пр.}} = L_{\text{вид.}} = L.$$

У деяких випадках вимагається, щоб $L_{\text{пр.}}$ було менше або більше від $L_{\text{вид.}}$. Наприклад, при вентиляції двох суміжних приміщень, в одному з яких виділяються шкідливі речовини, для запобігання проникнення цих речовин у друге приміщення створюють розрідження, забезпечуючи $L_{\text{пр.}} < L_{\text{вид.}}$.

Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



Припливне повітря необхідно подавати у ті частини приміщення, де кількість шкідливих речовин, що виділяються, є мінімальною («чиста зона»), а видаляти із зони максимальної концентрації шкідливих речовин та надлишків тепла («забруднена зона»). Місцезнаходження «чистої зони» визначає місце подачі припливного повітря – у робочу, верхню та нижню зони приміщення.

Місце для забору свіжого повітря вибирають, враховуючи напрямок вітру – з навітряного боку відносно джерел викидів, на віддаленні від місць забруднення.

Система вентиляції не повинна створювати шум на робочих місцях, який би перевищував гранично допустимі рівні.

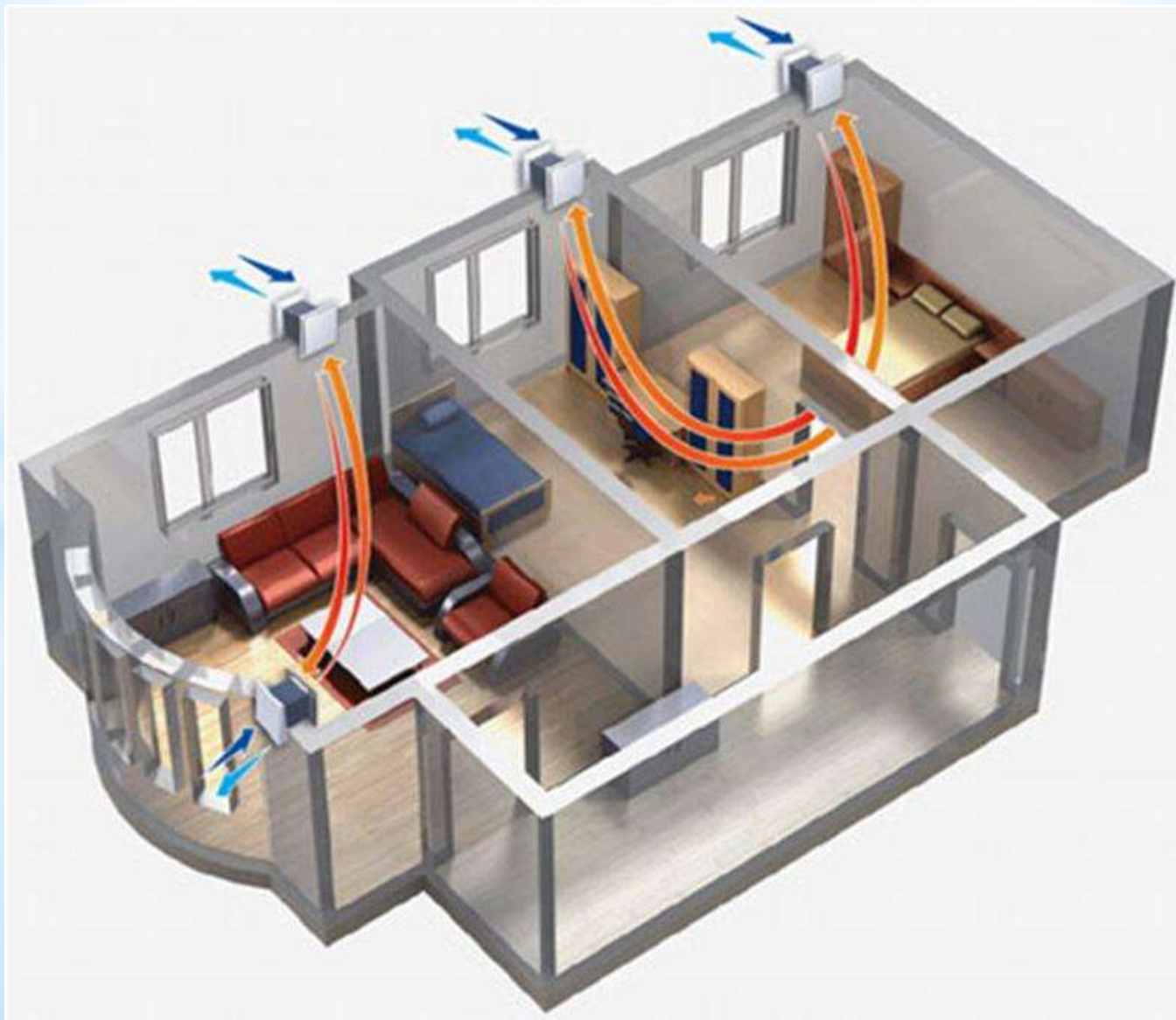
Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



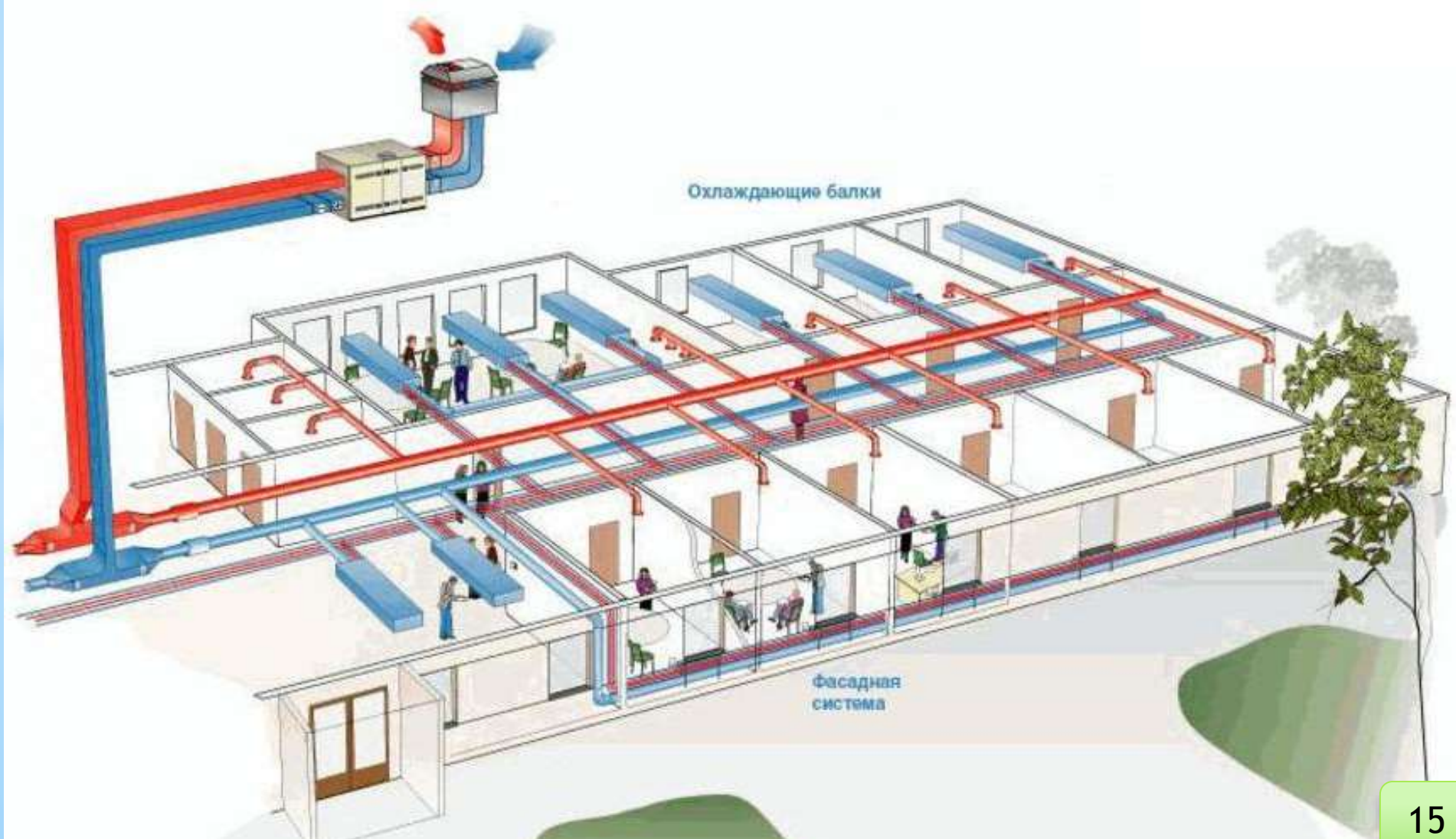
Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



Визначення продуктивності загальнообмінної вентиляції.

Продуктивність загальнообмінної вентиляції або кількість повітря, поданого у приміщення, L , м³/год, визначається різними методами залежно від призначення приміщення та видів шкідливих речовин, що виділяються. За відсутності у приміщенні шкідливих речовин (адміністративні та навчальні будівлі) продуктивність загальнообмінної вентиляції обчислюється за формулою

$$L = n \cdot L',$$

де n – кількість працівників;

L' – витрата повітря, м³/год, прийнята за санітарними нормами.

Дисципліна ООП. Лекція № 5

2. Загальні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги до вентиляції.



ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» залежно від об'єму приміщення V , м^3 , що припадає на одного працівника, встановлюють наступні значення:

при <20 $L' = 30$;

при $40 \dots 20$ $L' = 20$;

при >40 – допускається періодичне провітрювання.

При виділенні шкідливих речовин та тепла кількість повітря розраховується з умов матеріального балансу шкідливих речовин, що надходять у приміщення та видаляються з нього, і вологи або теплового балансу при виділенні тепла.

Дисципліна ООП. Лекція № 5

3. Природна вентиляція.

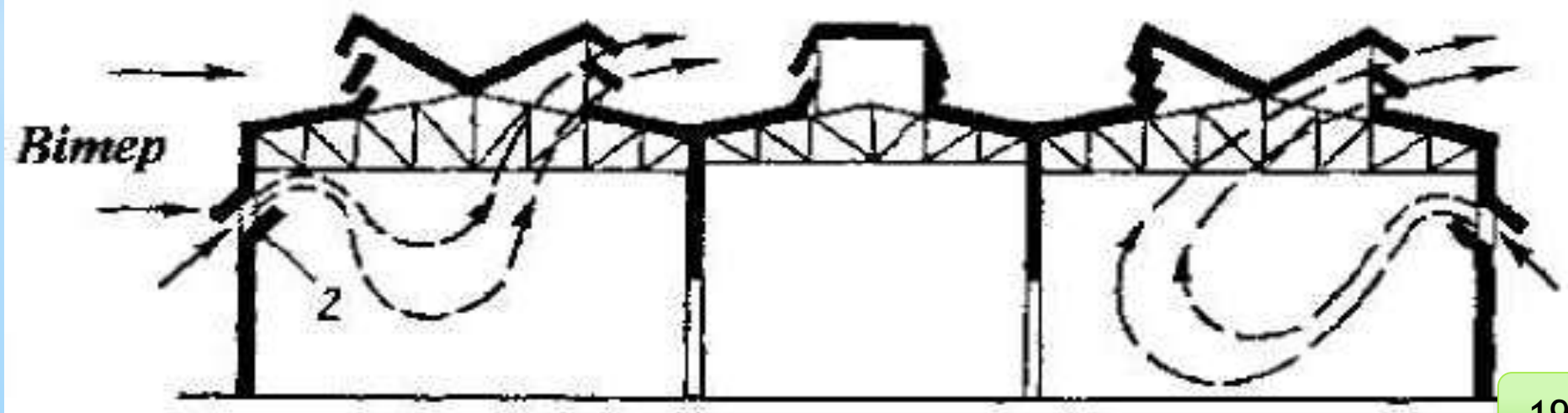
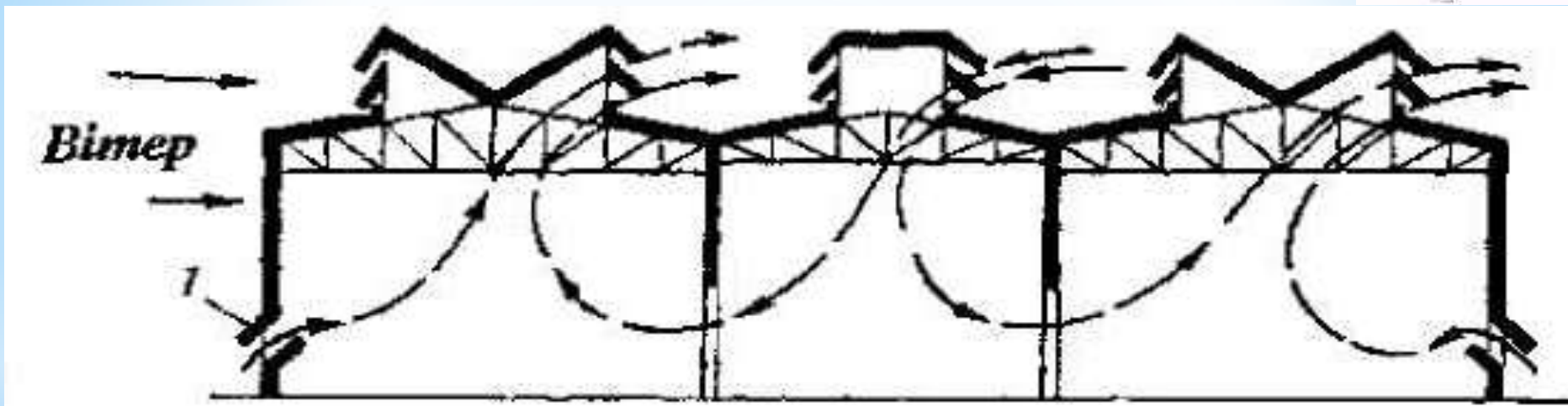
Природна вентиляція.

Найбільшого поширення на машинобудівних підприємствах отримала аерація та вентиляція за допомогою дефлекторів.

Аерація – природна вентиляція, що виконує роль загальнообмінної. На рис. 3 зображено поперечний розріз будівлі цеху. У зовнішніх стінах будівлі влаштовують два ряди отворів. Нижній ряд (для теплого періоду року) розташовують на висоті 0,3-1,8 м, а верхній (для холодного та перехідного періодів) – на висоті 3-4 м від рівня землі. Верхня частина будівлі обладнана конструкцією, яка називається *аераційним ліхтарем*. Ліхтарі розташовуються по всій довжині будівлі, в них також передбачаються отвори з *відкривними стулками*.



3. Природна вентиляція.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

3. Природна вентиляція.



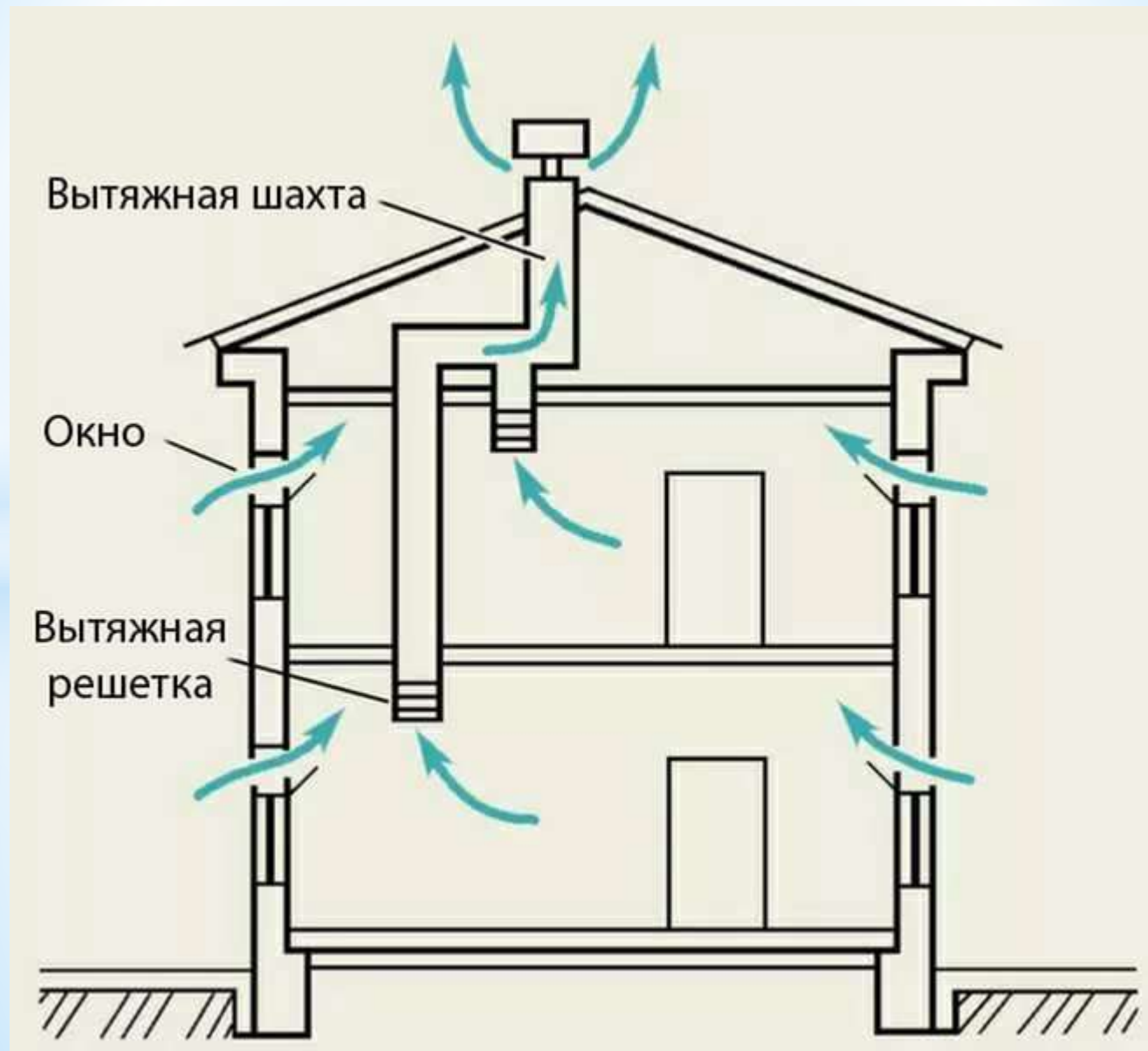
Повітрообмін при аерації здійснюється внаслідок *різниці температур*, а отже, *різниці густин повітря* усередині приміщення $\rho_{\text{ср.п}}$, кг/м³, та зовні $\rho_{\text{з}}$, кг/м³, а також у результаті *дії вітру*.

Холодніше повітря надходить у приміщення через отвори у стінах, а тепліше видаляється через отвори ліхтаря.

У теплий період року повітря надходить у робочу зону через нижні отвори, а у холодний – через верхні.

Опустившись до робочої зони, холодне повітря нагрівається за рахунок перемішування з теплим повітрям приміщення.

3. Природна вентиляція.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

3. Природна вентиляція.

Розрахунок аерації.

Метою розрахунку є визначення необхідної площі припливних та витяжних отворів.

Розрахунок виконують, виходячи з рівняння балансу повітрообміну:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{вид.}}$$

та балансу тепла:

$$Q_{\text{з}}^{\text{я}} = Q_{\text{вид.}}$$

Розрахунок надходження тепла $Q_{\text{з}}^{\text{я}}$ у виробниче приміщення (тепловиділення від людей, від джерел освітлення, від виробничого обладнання, сонячної радіації та ін.) наводиться у довідковій літературі.

Розрахунок аерації виконують для теплого періоду року як найбільш несприятливого для аерації.



3. Природна вентиляція.



Переваги і недоліки аерації.

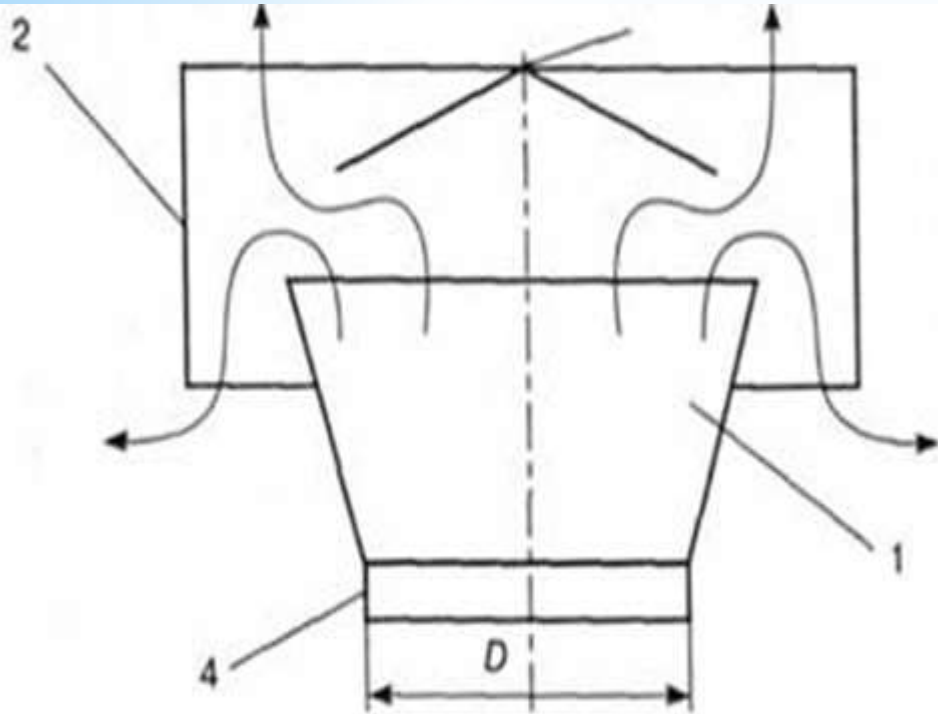
Переваги: значно менші експлуатаційні витрати порівняно з механічними системами вентиляції, оскільки великі об'єми повітря подаються та видаляються без застосування вентиляторів.

Недоліки: у теплий період року ефективність аерації значно падає внаслідок підвищення температури зовнішнього повітря; повітря, що надходить у приміщення, не оброблюється (не очищується, не охолоджується).

Вентиляція за допомогою дефлекторів.

Дефлектори – це насадки, які встановлюються на даху будинку і призначені для видалення забрудненого або перегрітого повітря з приміщення невеликих розмірів.

3. Природна вентиляція.



Дефлектор:

1- дифузор; 2- циліндрична обичайка;
3 – ковпак; 4 – підвідний патрубок

Робота дефлектора ґрунтується на використанні енергії вітру та гравітаційного тиску.

Вітер, обдуваючи обичайку, створює з протилежного боку розрідження, внаслідок чого повітря з приміщення виходить назовні.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

4. Штучна (механічна) вентиляція.



Механічна вентиляція

У системі механічної вентиляції рух повітря здійснюється вентиляторами.

Комбінована вентиляція. Найбільшого поширення на машинобудівних підприємствах здобула комбінована вентиляція: *загальнообмінна припливно-витяжна* та *місцева*.

Припливна вентиляція. Установка припливної вентиляції (ПУ) складається з таких елементів: повітрозабірного пристрою 1; фільтра для чищення повітря від пилу 2; калориферів 3, де повітря нагрівається; вентилятора 4; повітроводів 5; припливних насадок 6, через які повітря подається у приміщення; регулюючих пристроїв (РУ).

4. Штучна (механічна) вентиляція.

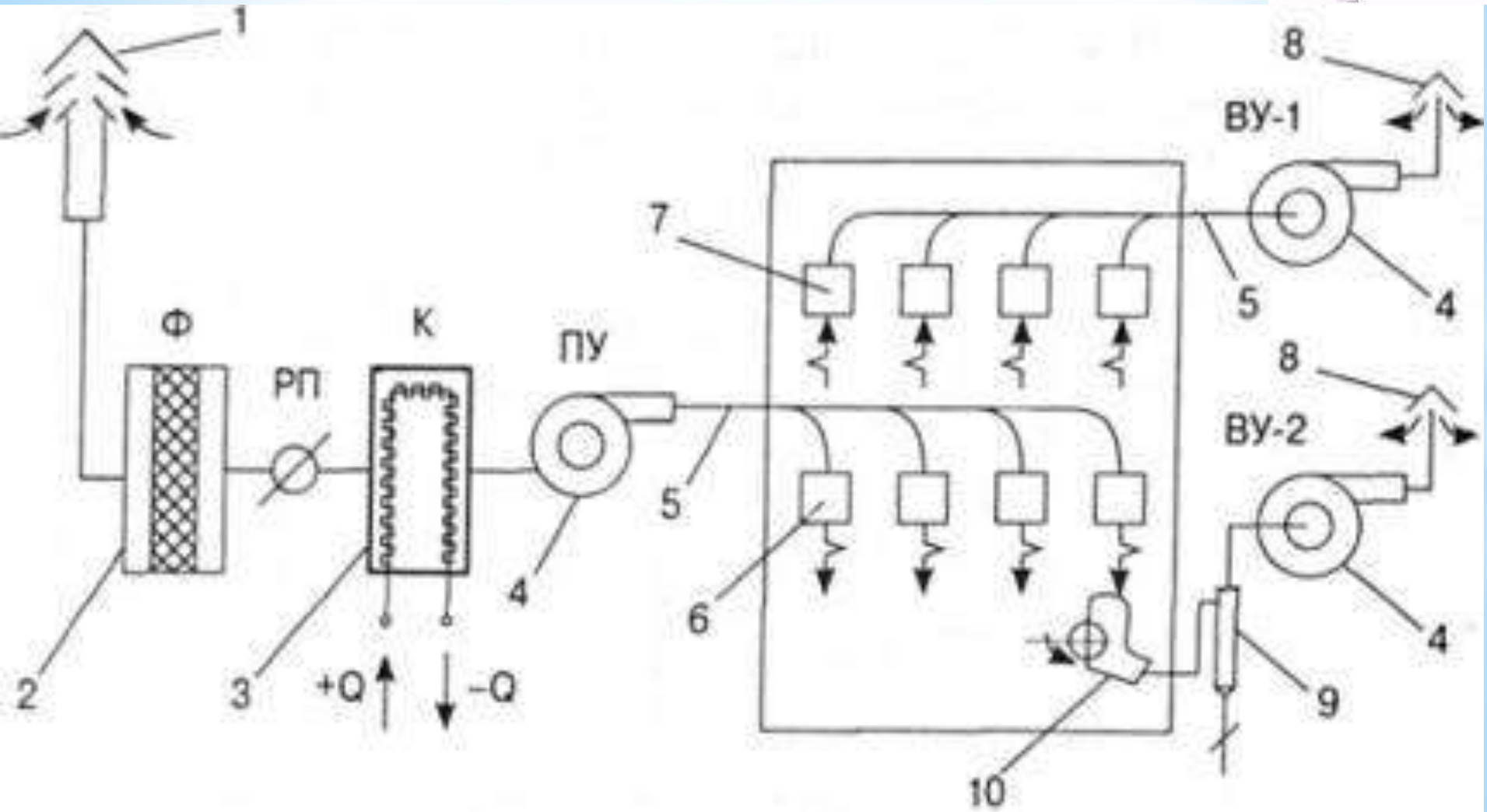


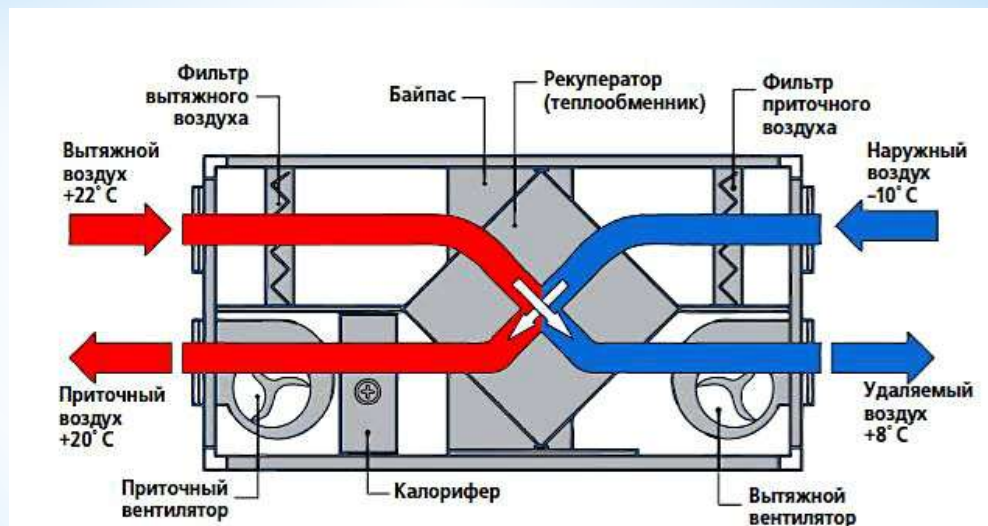
Схема комбінованої механічної вентиляції

Дисципліна ООП. Лекція № 5

4. Штучна (механічна) вентиляція.

Витяжна вентиляція.

Установки витяжної вентиляції ВУ-1 та ВУ-2 (рис. 5) складаються з витяжних насадок 7 у системі загальнообмінної вентиляції або різного типу повітроприймачів 10 у системі місцевої вентиляції; вентилятора 4; повітроводів 5; пристроїв для очищення повітря від пилу або газів; витяжної шахти 8, яка розташовується на 1-1,5 м вище коника даху.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

4. Штучна (механічна) вентиляція. Кондиціювання повітря.



Кондиціювання повітря – це процес забезпечення та автоматичного підтримування в приміщеннях температури, вологості, швидкості руху і чистоти повітря. Розрізняють *комфортне* та *технологічне кондиціювання*.

Комфортне кондиціювання забезпечує допустимі та оптимальні умови середовища, які впливають на інтенсивність праці працюючих. *Технологічне кондиціювання* призначене для підтримування штучних кліматичних умов відповідно до технологічних вимог.

Параметри повітряного середовища в приміщенні встановлюються виходячи з таких умов: якщо кількість і якість продукції залежить від додержання точного режиму технологічного процесу, а не від інтенсивності роботи працюючих, головними є вимоги технологічного процесу; якщо на випуск продукції впливає інтенсивність роботи – регламентуються комфортні умови.

Дисципліна ООП. Лекція № 5

4. Штучна (механічна) вентиляція.



Дисципліна ООП. Лекція № 5

4. Штучна (механічна) вентиляція.



Кондиціювання повітря здійснюється комплексом технічних засобів, які становлять систему кондиціювання повітря (СКП).

До складу СКП входять технічні засоби приготування, пересування і розподілу повітря, приготування холоду, а також технічні засоби холодо- та теплопостачання, автоматики, дистанційного керування і контролю. Технічні засоби СКП у сукупності називаються *кондиціонерами*. За способом приготування та розподілу повітря в приміщенні системи кондиціювання повітря поділяються на *центральні* та *місцеві*.