

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Український державний університет  
науки і технологій**

---

Кафедра «Екологічної та цивільної безпеки»

*В авторській редакції*

**БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

Навчально-методичні рекомендації  
до лабораторної роботи  
«Визначення та дослідження ефективності вентиляційної  
установки»

*Електронне видання*

ДНІПРО  
2024

Упорядник:  
*В. Г. Лоза*

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми  
Для спеціальностей усіх освітніх програм першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти  
Протокол № 5 від 07. 12. 2023р

- Б 40      Безпека життєдіяльності та основи охорони праці : навчально-методичні рекомендації до лабораторної роботи «Визначення та дослідження ефективності вентиляційної установки» / упоряд. В. Г. Лоза ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 22 с.

Навчально-методичні рекомендації призначені для використання студентами усіх спеціальностей усіх освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання під час підготовки і виконання лабораторної роботи з дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці».

Навчально-методичні рекомендації містять основні теоретичні положення для засвоєння матеріалу, інструкції до виконання лабораторної роботи, вимоги до аналізу результатів та оформлення роботи.

Іл. 8. Табл. 2. Бібліогр. 10 назв.

## ЗМІСТ

ВСТУП	
ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ .....	4
Лабораторна робота	
ВИЗНАЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ .....	5
1. ОСНОВНА ЧАСТИНА. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ .....	5
1.1 Основні вимоги до систем вентиляції .....	11
2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	15
2.1 Опис лабораторної вентиляційної установки .....	15
2.2 Визначення ефективності вентиляційної установки .....	16
2.3 Дослідження впливу ступеня забрудненості фільтра на ефективність вентиляційної установки .....	17
2.4 Порядок і рекомендації щодо виконання лабораторної роботи .....	18
2.5 Контрольні питання .....	18
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	20
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	20
ДОДАТКИ .....	21

## **ВСТУП**

### **ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

1. Перед початком виконання лабораторної роботи кожний студент повинен ознайомитися з інструкцією з охорони праці, яка знаходиться в лабораторії.
2. Інструктаж з охорони праці проводиться викладачем перед початком лабораторної роботи, після чого студент розписується в журналі реєстрації інструктажів.
3. До роботи допускаються студенти, які ознайомилися з відповідними методичними рекомендаціями до лабораторної роботи і пройшли інструктаж з охорони праці.

Приступати до виконання лабораторної роботи можна тільки з дозволу викладача після перевірки знання лабораторного стенду.

Забороняється виконувати переключення, не передбачені ходом лабораторної роботи.

**Лабораторна робота**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ**  
**ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ**

**Мета лабораторної роботи:**

- 1) ознайомитися з вимогами нормативно-правових актів щодо будови і використання вентиляційного обладнання;
- 2) вивчити будову та роботу місцевої витяжної вентиляції;
- 3) ознайомитися з методикою дослідження ефективності роботи місцевої витяжної вентиляції;
- 4) визначити та дослідити ефективність лабораторної вентиляційної установки;
- 5) підтвердити знання студентів з основ фізіології та гігієни праці та заходів з нормалізації повітря робочої зони виробничих приміщень;
- 6) порівняти результати експерименту з нормативними показниками вентиляції для приміщень згідно з ДСН 3.3.6-042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

**1. ОСНОВНА ЧАСТИНА. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Під час виконання різних технологічних процесів в повітряне середовище виробничого приміщення можуть надходити шкідливі забруднення у вигляді надлишкового тепла, вологи, газів, парів і пилу. Всі вони, потрапляючи разом з повітрям в організм людини, погіршують здоров'я, і навіть можуть привести до отруєння і різних професійних захворювань та сприяти зниженню продуктивності праці.

До загальних заходів та засобів попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих від дії шкідливих речовин зокрема належать нормальне функціонування систем вентиляції. Вони є найбільш поширеними способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях.

У комплексі заходів по забезпеченню безпечних умов праці вентиляція і опалення відіграють вагомую роль, доповнюючи собою той позитивний ефект, який досягнутий плануванням виробничих приміщень, організацією

технологічного процесу, розміщенням та конструктивними рішеннями технологічного устаткування.

**Вентиляція** – засіб створення обміну повітря в приміщенні для видалення надлишків теплоти, вологи, шкідливих та інших речовин з метою забезпечення допустимих метеорологічних, санітарно-гігієнічних, технологічних умов повітряного середовища (ДСТУ 2388-94. Системи вентиляції. Терміни та визначення).

Завданням вентиляції є забезпечення чистоти повітря і заданих метеорологічних умов у виробничих приміщеннях, що відповідають санітарно-гігієнічним і технічним вимогам ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря - природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);
- за напрямком потоку повітря - припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії – загальнообмінна, місцева, комбінована;
- за призначенням - робоча, аварійна.

*Припливна вентиляція* забезпечує подавання в приміщення чистого зовнішнього і частково рециркуляційного підготовленого повітря.

*Витяжна вентиляція* забезпечує вилучення забрудненого повітря з приміщення.

*Припливно - витяжна вентиляція* поєднує першу й другу.

*Загальнообмінна вентиляція* – вентилювання всього об'єму приміщення шляхом подавання і (чи) вилучення повітря.

*Місцева вентиляція* – забезпечує вилучення забрудненого повітря із зон, в основному, зосередженого виділення шкідливих речовин і необхідні метеорологічні та санітарно - гігієнічні умови в прилеглій робочій зоні.

За допомогою місцевої вентиляції шкідливі виділення вилучаються або розчиняються шляхом припливу чистого повітря безпосередньо у місцях їх утворення.

*Комбінована вентиляція* поєднує загальнообмінну та місцеву.

*Аварійна вентиляція* – вентиляція приміщення у випадках прогнозованого раптового виділення токсичних або горючих речовин в значних кількостях. Аварійна вентиляція, як правило, проектується витяжною.

**Природна вентиляція** відбувається під впливом різниці тисків, які зумовлені тепловим і (чи) вітровим напором (Рис.1). Тепловий напір викликаний різницею температур, а значить, і густиною внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при охолодженні

вітром будівлі з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а з підвітряного – розрідження.

На залізничному транспорті вентиляція та кондиціонування широко використовуються у депо, диспетчерських пунктах, приміщеннях операторів сортувальних гірок та чергових по станції, а також на рухомому складі, постах електричної централізації, в акумуляторних приміщеннях та ін.

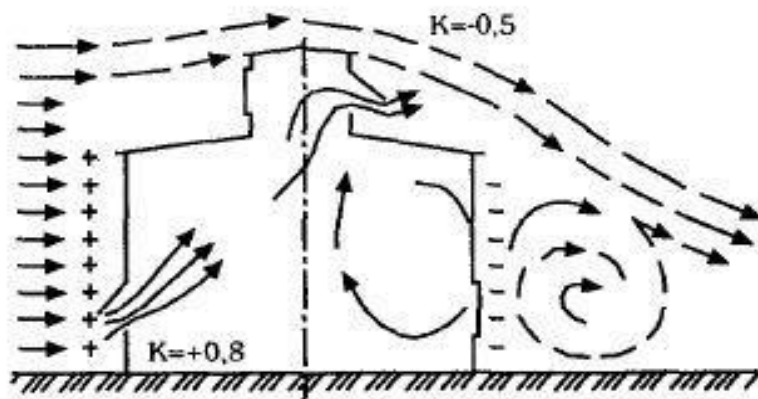
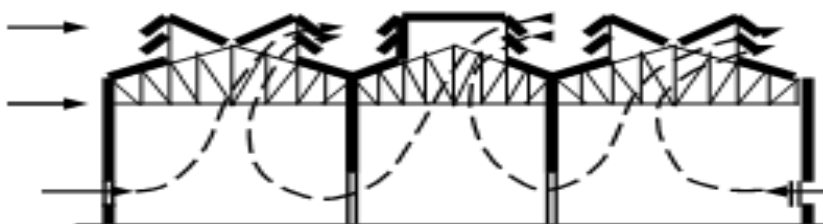


Рис. 1. Схема дії теплового і вітрового напорів.

Технічні рішення, за допомогою яких забезпечують *організовану*, тобто керовану природну вентиляцію, називають *аерацією*. Для аерації будівель необхідні отвори у стінах для того щоб могло надходити зовнішнє повітря, та пристрої (ліхтарі) в даху чи верхній частині стін для видалення відпрацьованого повітря. Змінюючи ступінь відкриття отворів (ліхтарів) регулюють об'єм надходження зовнішнього повітря у виробничі приміщення та вилучення з нього відпрацьованого повітря (Рис.2.)

а)



б).

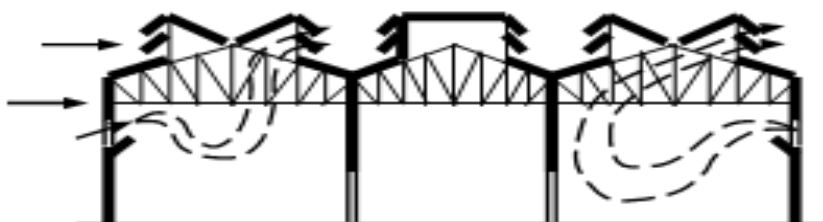


Рис. 2. Схема аерації багатопрольотної будівлі: а) в теплий період року, б) в холодний період року.

Для збільшення природної тяги за рахунок енергії вітру над витяжними каналами встановлюють спеціальні насадки, які отримали назву *дефлекторів* (Рис. 3). Дія дефлектора базується на тому, що при його обтіканні вітром приблизно на 5/7 поверхні насадки утворюється розрідження, внаслідок чого у витяжному каналі збільшується тяга.

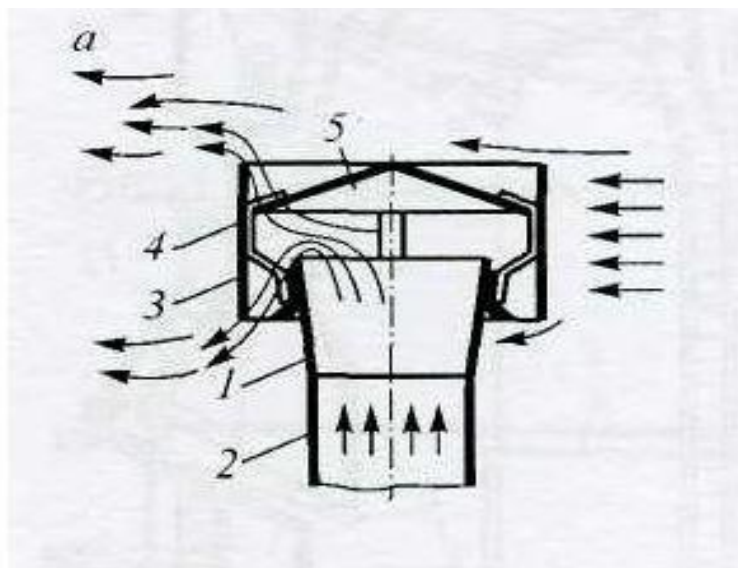


Рис. 3. Схема дефлектора: 1 – патрубок; 2 – витяжний канал; 3 – корпус дефлектора; 4 – кріплення зонта – ковпака; 5 – зонт – ковпак.



Рис.4. Загальний вигляд витяжного дефлектора.

При *неорганізованій* природній вентиляції повітря надходить у приміщення та вилучається з нього через нещільності в зовнішніх конструкціях (*інфільтрація*), а також через вікна, кватирки та інші прорізи (отвори), які працюють на приплив або витяжку повітря (провітрювання).

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» природну витяжну вентиляцію для житлових, громадських, адміністративних та побутових приміщень треба розраховувати на різницю густини зовнішнього повітря з температурою 5 °С та внутрішнього повітря з температурою для холодного періоду року. Надходження зовнішнього повітря у приміщення слід передбачати через спеціальні припливні пристрої у зовнішніх стінах або у вікнах. Для квартир і приміщень, в яких за температури зовнішнього повітря 5 °С не забезпечується видалення нормованих витрат повітря, необхідно передбачати *механічну витяжну вентиляцію*.

*Природну вентиляцію для виробничих приміщень слід розраховувати:*

- а) на різницю густини зовнішнього та внутрішнього повітря при розрахункових параметрах перехідного періоду року для всіх опалюваних приміщень, а для приміщень з надлишками теплоти – за розрахунковими параметрами теплого періоду року;
- б) на дію вітру при швидкості 1 м/с у теплий період року – для приміщень без надлишків теплоти.

**Механічна (штучна) вентиляція** забезпечує регульований обмін повітря в приміщенні незалежно від метеорологічних умов зовнішнього середовища, основним збуджувачем руху повітря в якій є вентилятор.

У вентиляційних установках можуть застосовуватися відцентрові (радіальні) та осьові вентилятори (Рис.5).

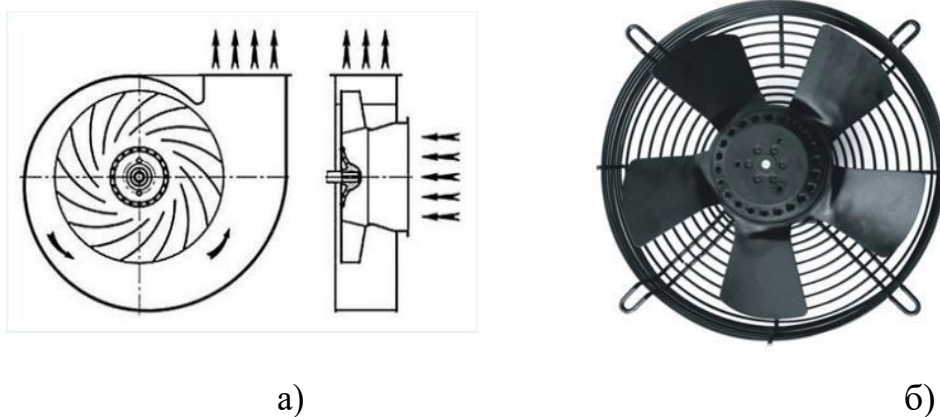


Рис. 5. Промислові вентилятори: а) відцентровий, б) осьовий.

Механічна механічна вентиляція може бути *припливною, припливно-витяжною та витяжною*.

В залежності від зони повітрообміну вентиляція буває загальнообмінною, місцевою та комбінованою.

*Загальнообмінна вентиляція* – це організація повітрообміну всього приміщення.

*Місцева витяжна вентиляція* – вентиляція призначена для локалізації і вилучення шкідливостей безпосередньо в місцях їх утворення, що запобігає їх

розповсюдженню по всьому приміщенню. Витяжні пристрої при цьому можуть бути закритого чи відкритого типу. В місцевих витяжках закритого типу джерела шкідливостей розташовані всередині укриття (витяжних шаф, кожухів, камер, кабін). Це дозволяє найбільш повно вловлювати і видаляти шкідливості. В місцевих витяжках відкритого типу (витяжні зонти, панелі, бортові відсмоктувачі) приймальний отвір знаходиться на деякій відстані від джерела виділення шкідливостей (Рис.6).

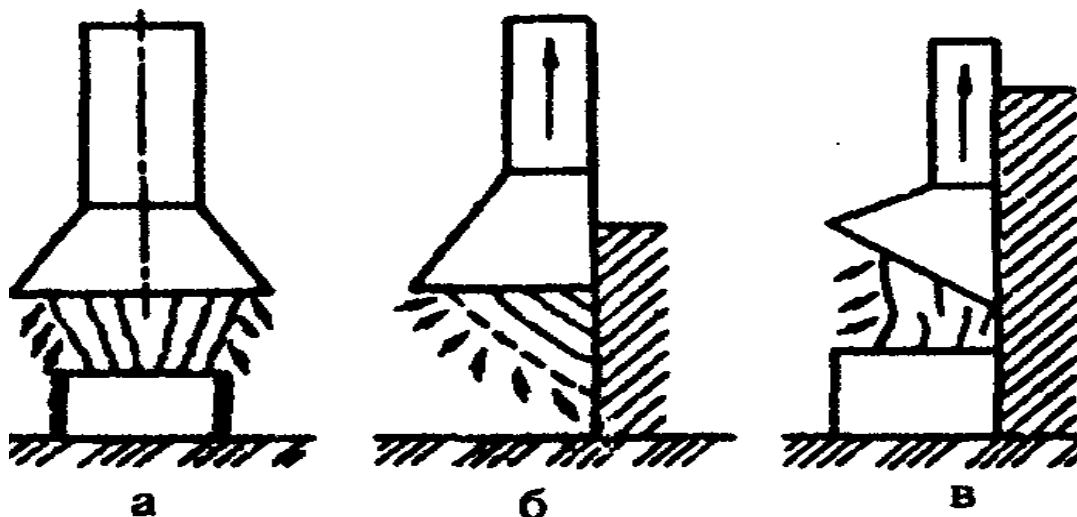


Рис.6. Конструкція витяжних зонтів:

а, в – над тепловим джерелом; б – біля отвору печі.

*Місцева припливна* вентиляція дозволяє забезпечувати задані параметри повітряного середовища в певній частині приміщення, де людина знаходиться найбільш тривалий час (основний робочий майданчик). Різновидами цієї вентиляції являються повітряні душі, завіси, оази.

*Змішана (комбінована)* вентиляція (влітку – аерація або штучна витяжка з природним припливом, взимку – штучна припливна вентиляція і природна витяжка) передбачається у виробничих приміщеннях, де тепловиділення недостатні для нагріву припливного повітря, а також з великим тепловиділенням та наявністю інших шкідливостей (газів, парів, вологи тощо).

Обрана система вентиляції має забезпечувати задані параметри мікроклімату та чистоту повітря в робочій зоні.

Для ефективної роботи вентиляції відповідно до норм ДБН В.2.5-67:2013 необхідно дотримувати ряду вимог:

1. Обсяг припливу повітря  $L_p$  у приміщення повинний відповідати обсягу витяжки  $L_v$ . Різниця між цими обсягами не повинна перевищувати 10–15%. Можлива організація повітрообміну, коли обсяг припливного повітря більше обсягу повітря, що видаляється. При цьому в приміщенні створюється надлишковий тиск у порівнянні з атмосферним, що виключає інфільтрацію забруднюючих речовин у дане приміщення. Така організація вентиляції здійснюється у виробництвах, що пред'являють підвищені вимоги до чистоти

повітряного середовища (наприклад, виробництво електронного устаткування). Для виключення витоків із приміщень з підвищеним рівнем забруднення обсяг повітря, що видаляється з них, повинен перевищувати обсяг повітря, що надходить. У такому приміщенні створюється незначне зниження тиску в порівнянні з тиском у зовнішньому середовищі.

2. При організації повітрообміну необхідно свіже повітря подавати в ті частини приміщення, де концентрація шкідливих речовин мінімальна, а видаляти повітря необхідно з найбільш забруднених зон. Якщо щільність шкідливих газів нижче щільності повітря, то видалення забрудненого повітря виконується з верхньої частини приміщення, при видаленні шкідливих речовин із щільністю більшою – з нижньої зони.

3. Система вентиляції не повинна створювати додаткових шкідливих і небезпечних факторів (переохолодження, перегрів, шум, вібрацію, пожежо-вибухонебезпечність).

4. Система вентиляції повинна бути надійною в експлуатації і економічною.

### **1.1 Основні вимоги до систем вентиляції**

Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично – допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей (наприклад, попадання, аерозолів та пилу, дощу, снігу, сторонніх предметів, сміття, утворення статичної електрики, тощо).

Для поліпшення умов праці на робочих місцях, де є шкідливі виділення застосовується місцева витяжна вентиляція (відсмоктувачі).

Для очищення повітря, що видаляється з приміщення в навколишнє середовище, від пилу, газу та інших шкідливих домішок в системах вентиляції застосовуються фільтри, які встановлюються у всмоктувальних повітропроводах.

Залежно від виду технологічного процесу, виробничого обладнання, характеру та кількості шкідливих факторів, гранично – допустимих концентрацій (ГДК) розраховуються та проектується вентиляційні системи певної продуктивності, м<sup>3</sup>/год.

Для забезпечення сталого процесу загальнообмінної вентиляції у приміщенні необхідна кількість вентиляційного повітря  $L$ , м<sup>3</sup>/год обчислюється за формулами:

**\* при поглинанні надлишкової теплоти:**

$$L = \frac{3.6Q}{c\rho(T_2 - T_1)}; \quad (1)$$

де  $Q$  – відповідно кількість надлишкової теплоти, Вт;

$c$  – питома теплоємність повітря при постійному тиску  $c = 1$  кДж / (кг•К);

$\rho$  – густина повітря при даній температурі, при нормальних умовах

$\rho = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>;

$T_1$  і  $T_2$  – відповідно температура повітря, що надходить і виходить, К.

**\* при забиранні надлишкової пароподібної вологи:**

$$L = \frac{1000W}{\rho(d_2 - d_1)}; \quad (2)$$

де  $W$  – інтенсивність виділення надлишкової вологи, кг/год.;

$d_1$  і  $d_2$  – відповідно вологовміст повітря, що надходить і виходить, г/кг.

**\* при розбавленні свіжим повітрям шкідливих газів, парів та пилу:**

$$L = \frac{1000G}{(C_2 - C_1)}; \quad (3)$$

$G$  – інтенсивність виділення газів, пари та пилу г/год;

$C_1, C_2$  – концентрації шкідливих газів, пари чи пилу відповідно у повітрі, що надходить і виходить, мг/м<sup>3</sup>.

Надлишки теплоти  $Q$  (формула 1) визначають як різницю між загальною кількістю теплоти, що виділяється у приміщенні (теплота від гарячих поверхонь технологічного обладнання і трубопроводів, охолодження нагрітих виробів, працюючого електрообладнання та штучного освітлення, людських тіл та ін.), та втратами теплоти через будівельні конструкції приміщення.

Величина складових частин теплоти, що виділяється, наводиться у довідковій літературі загальної кількості тепловиділень наведені у ДБН В.2.5-67:2013. Величина тепловитрат визначається залежно від кліматичних умов, конструкції будівель і матеріалу стін.

Кількість вологи  $W$  (формула 2) що випаровується у повітря приміщень, знаходиться за довідковими даними.

Концентрації шкідливих речовин у припливному та витяжному повітрі  $C_1$ ,  $C_2$  (формула 3) обчислюється наступним чином. Концентрація шкідливих речовин у припливному повітрі повинна бути мінімальна і відповідно до ДБН В.2.5-67-2013 не перевищувати 30% від ГДК в повітрі робочої зони для виробничих та адміністративно-побутових приміщень.

Концентрація парів, газів та пилу у витяжному повітрі не повинна перевищувати ГДК в повітрі робочої зони. Дані про концентрації шкідливих речовин, температур та вологості повітря визначають Державними санітарними правилами і нормами, з технічної літератури та довідників.

Після розрахунку витрати вентиляційного повітря  $L$  визначають кратність повітрообміну  $n$  у приміщенні, год<sup>-1</sup>

$$n = \frac{L}{V_{\text{п}}} \quad (4)$$

де  $V_{\text{п}}$  – об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

Кратність повітрообміну показує інтенсивність вентилявання даного приміщення, тобто кількість обмінів повітря у приміщенні, яке подається або витягується протягом однієї години. У разі, якщо повітря подається, перед значенням  $n$  ставлять знак «+», якщо витягується – «-»; коли у приміщення одночасно подається та витягується повітря, ставлять знак «+ -».

Наприклад,  $n = -3$  означає, що із даного приміщення витягується повітря у кількості трьох його об'ємів за одну годину.

Залежно від виробничої специфіки, кратність повітрообміну може суттєво варіюватися.

Під час розрахунку необхідної кратності повітрообміну, завжди варто враховувати конкретні умови – присутність кондиціонування, кількість людей, тип обладнання, специфіку виробництва, а також географічне розташування об'єкта. Також ефективний повітрообмін залежить не лише від

кратності, але й від правильної організації вентиляційної системи, яка забезпечує рівномірний розподіл повітря в приміщенні.

При відсутності надлишків теплоти, вологи, виділення парів, газів та пилу необхідна кількість вентиляційного повітря визначається санітарними нормами в залежності від об'єму приміщення, що припадає на одного робітника, тобто під питомого об'єму приміщення.

Санітарно - гігієнічні дослідження ефективності роботи вентиляційної системи проводиться два рази на рік ( в холодний і теплий періоди), при цьому встановлюють:

- чи забезпечує система показники мікроклімату у виробничому приміщенні та на робочих місцях;
- чи видаляються шкідливості, які виділяються при технологічному процесі (пил, газ, тепло).

Причинами зниження ефективності роботи вентиляційної установки можуть бути:

- несправність привода вентилятора;
- розгерметизація повітропроводів;
- забруднення фільтра;
- потрапляння у повітропроводи сторонніх предметів та інші причини.

## 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис експериментальної вентиляційної установки.

Будова експериментальної лабораторної вентиляційної установки наведена на Рис.7.

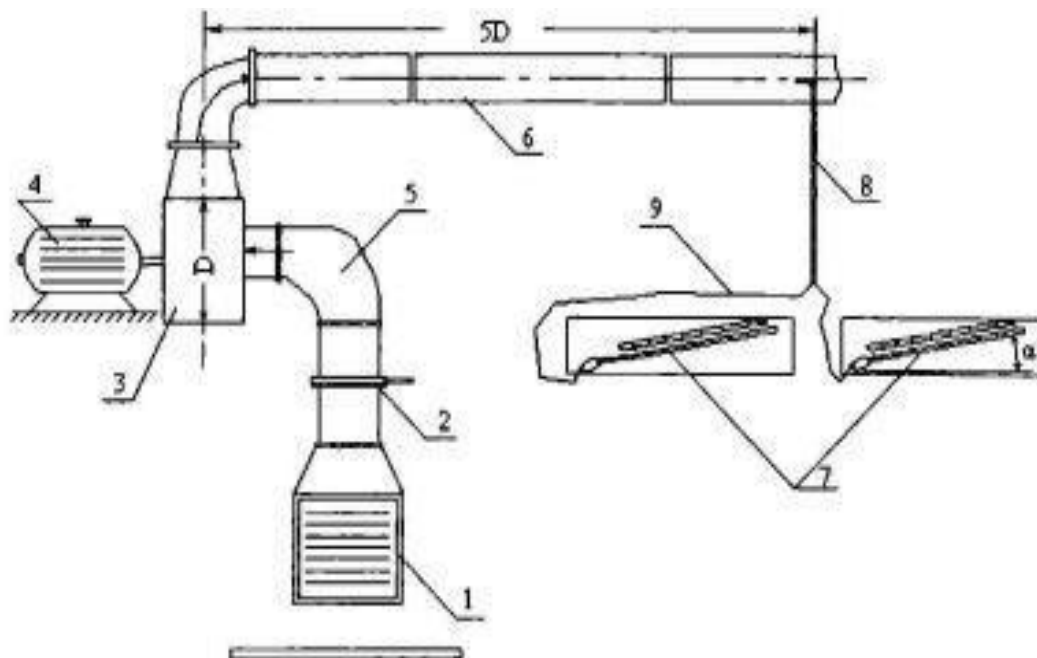


Рис. 7. Схема лабораторної вентиляційної установки:

1 – панель рівномірного всмоктування; 2 – шибер (імітатор фільтра);  
3 – вентилятор; 4 – електропривод; 5 – всмоктувальний повітропровід;  
6 – нагнітальний повітропровід; 7 – мікроманометри; 8 – пневмометричні трубки; 9 – з'єднувальні шланги.

Для вимірювання тиску повітряного потоку в повітропроводі 6 використовуються дві металеві пневмометричні трубки 8, одна з яких призначена для вимірювання статичного тиску  $P_{ст}$ . ( торець запаяний, по периметру радіально розташовані отвори діаметром 0,5 – 0,7мм). Інша трубка має в торці отвір діаметром 1мм і використовується для вимірювання повного тиску  $P$ .

Пневмометричні трубки встановлюються в перерізі нагнітаючого воздуховода на відстані  $5D$ , де  $D$  – діаметр кожуха вентилятора, тому що на відстані менше  $5D$  у нагнітальному повітропроводі переважають турбулентні (несталі) повітряні потоки, а на відстані більше  $5D$  повітряні потоки носять ламінарний(сталий) характер.

Слід зазначити, що тиск у вентиляційних установках надто малий і тому вимірюється у міліметрах водяного стовпчика. У такому разі для



$$P_d = P - P_{ст.} \quad (5)$$

Наявність цих даних дає можливість визначити решту показників ВУ:

$V$  – швидкість повітряних потоків у перерізі повітропроводів, де встановлені пневмометричні трубки, м/с.,

$$V = \sqrt{\frac{2g \cdot P_d}{\rho}}, \quad (6)$$

де,  $g$  – прискорення вільного падіння, приймається  $9,81 \text{ м/с}^2$ .

Звідси визначається годинна продуктивність ВУ,  $\text{м}^3/\text{год.}$ ,

$$L = 3600 \cdot V \cdot A, \quad (7)$$

де  $A$  – площа поперечного перерізу повітропроводу ВУ,  $\text{м}^2/\text{год.}$  (в лабораторній установці квадрат зі стороною  $0,2\text{м.}$ , тобто  $A = 0,04 \text{ м}^2$ ).

При цьому споживана потужність електродвигуна приводу вентиляційної установки визначається за формулою:

$$W = \frac{P \cdot L}{3600 \cdot 120 \cdot \eta}, \quad (8)$$

де  $\eta$  – ККД вентиляційної установки. Приймається  $\eta \approx 0,5$ .

Тепер можна визначити кратність  $n$  повітрообміну в приміщенні лабораторії, об'єм  $V_n$  якої становить  $45 \text{ м}^3$  і порівняти з нормативною, вказаною в Додатку А.

### **2.3 Дослідження впливу ступеня забрудненості фільтра на ефективність вентиляційної установки.**

У лабораторній вентиляційній установці забрудненість фільтра імітується шляхом постановки шибера у всмоктувальний повітропровід, який зменшує площу його поперечного перерізу на 25% або на 50%.

Ступінь забрудненості фільтра вказується викладачем.

Дані вимірювання та розрахунків студенти заносять до таблиці 1.

## Дані вимірювання та розрахунків

Забрудненість фільтра	$A, \text{м}^2$	Тиск, мм. вод. ст.			$V, \text{м/с}$	$L, \text{м/с}$	$W, \text{кВт}$
		$P$	$P_{\text{ст}}$	$P_{\text{д}}$			
0,0							
0,25							
0,5							

**2.4 Порядок і рекомендації щодо виконання лабораторної роботи**

1. За вказівкою викладача спочатку вентиляційна установка вмикається без шибера ( умовно приймається забрудненість 0), потім з встановленим шибером 0,25 та 0,5 для імітації ступеню забрудненості фільтра, відповідно на 25% та на 50%.
2. Вимірюється тиск  $P$  та  $P_{\text{ст}}$  за показаннями мікроманометрів.
3. Визначається тиск  $P_{\text{д}}$ .
4. Визначаються значення величин  $V$ ,  $L$ ,  $W$  для кожного ступеня забрудненості фільтра та заносяться до таблиці 1.
5. Робляться висновки про вплив забруднення фільтра на продуктивність ВУ та споживану потужність електропривода.
6. Наводяться рекомендації щодо ефективного використання вентиляційної системи.

У своїх зошитах студенти зобов'язані накреслити схему ВУ, навести всі розрахунки та докладні відповіді на поставлені запитання, дати рекомендації щодо підвищення її ефективності.

**2.5 Контрольні питання**

1. Які нормативні документи нормують вентиляцію приміщень?
2. Якими приладами вимірюється швидкість повітря у вентиляційній установці?

3. Яким показником визначається ефективність роботи ВУ?
4. Як впливає забрудненість фільтра на ефективність роботи вентиляційної системи?
5. Які причини зниження ефективності роботи вентиляційної установки?
6. Основні вимоги до системи вентиляції.
7. Яких треба вживати заходів з підвищення ефективності роботи вентиляції?
8. Від чого залежить споживана потужність електродвигуна приводу вентиляційної установки?
9. Що показує кратність повітрообміну в приміщенні?
10. Що має враховуватись під час розрахунку необхідної кратності повітрообміну у конкретному приміщенні?

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. На заміну СНиП 2.04.05-91 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 113 с.
2. ДСТУ 2388-94. Системи вентиляції. Терміни та визначення. Чинний від 1995-01-01. Київ : Держспоживстандарт України, 1994. 10 с.
3. ДСН 3.3.6-042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Чинний від 1999-12-01. Київ : Міністерство охорони здоров'я, 1999. 10 с.
4. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади освіти. На заміну ДБН В.2.2-3-97 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 63 с.
5. Лоза В. Г. Основи охорони праці. Визначення та дослідження ефективності вентиляційної установки : метод. вказівки до виконання лаб. роботи. Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2004. 8 с.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2388-94. Системи вентиляції. Терміни та визначення. Чинний від 1995-01-01. Київ : Держспоживстандарт України, 1994. 10 с.
2. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. *Офіційний вісник України*. 2014. № 41. С. 95-132.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. На заміну СНиП 2.04.05-91 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 113 с.
4. Голінько В. І. Основи охорони праці : підручник. 2-ге вид. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 271 с.
5. Основи охорони праці : підручник / К. Н. Ткачук та ін. ; за ред. К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : Основа, 2006. 448 с.

## Додаток А

### Вимоги щодо повітрообміну приміщень в закладах освіти

(ДБН В.2.2 – 3:2018 Будинки і споруди. Заклади освіти)

Приміщення	Розрахункова температура повітря, °С	Вимоги до повітрообміну (кратність за 1 год)	
		приплив	витяжка
Класні приміщення, навчальні кабінети та лабораторії закладів загальної середньої освіти	18	16 м <sup>3</sup> /год на 1 люд.	
Класні приміщення перших-четвертих класів	20	16 м <sup>3</sup> /год на 1 люд.	
Кабінет інформатики та електронно-обчислювальної техніки	20	(3)	(3)
Аудиторії, навчальні кабінети в профтехучилищах та закладах вищої освіти, навчальні майстерні з зонами для теоретичних занять, читальні зали, зали для курсового проектування, студії живопису, малюнка, скульптури, актовий зал, клас співу та музики	18	20 м <sup>3</sup> /год на 1 люд.	
Фізкультурно-спортивні зали, студія хореографії	18	За розрахунком, але не менше 80 м <sup>3</sup> /год на 1 люд.	
Зал басейну для навчання плаванню	30	За розрахунком	
Зал басейну навчально-тренувального плавання	27	За розрахунком	
Вчительська, гурткові приміщення	18	(1,5), але не менше 20 м <sup>3</sup> /год зовнішнього повітря на 1 люд.	
Кабінети адміністрації, кімнати громадських організацій, кімнати відпочинку, кабінети логопеда, психолога, соціолога, бібліотека (крім читального залу)	18	(1), але не менше 20 м <sup>3</sup> /год зовнішнього повітря на 1 люд.	
Кабінет лікаря (медична кімната)	22	(1,5), але не менше 20 м <sup>3</sup> /год зовнішнього повітря на 1 люд.	
Душові	25	–	(5)
Роздягальні:			
а) при фізкультурно-спортивних залах;	22	–	(1,5)
б) при душових	23	В об'ємі витяжки із душових	
Туалети та умивальні	20	–	50м <sup>3</sup> на один унітаз
			25м <sup>3</sup> на один пісуар
Спальні учнів перших-четвертих класів	19	(1,5), але не менше 16 м <sup>3</sup> /год зовнішнього повітря на 1 люд.	
Навчальні лабораторії (крім шкільних)	18	За розрахунком відповідно до технічного завдання	

Навчально-методичне видання

**Лоза** Василь Григорович

**БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА  
ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

Навчально-методичні рекомендації до лабораторної роботи  
«Визначення та дослідження ефективності  
вентиляційної установки»

Електронне видання

Експертний висновок склав д-р техн. наук, проф. Олег Саблін

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 711 від 22.03.2024)

В авторській редакції  
Комп'ютерна верстка В. Г. Лоза

Формат 60 x84 <sub>1/16</sub>. Ум. друк. арк. 1,28. Обл.-вид. арк. 0,79.

Зам. № 37

Видавець: Український державний університет науки і технологій  
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, м. Дніпро, 49010.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:  
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010