

Тема: Вентиляція виробничих приміщень

1. Вентиляція і кондиціонування повітря як основні засоби оздоровлення повітряного середовища виробничих приміщень

Завданням вентиляції і кондиціонування є забезпечення чистоти повітря і заданих метеорологічних умов у виробничих приміщеннях.

Вентиляція досягається видаленням забрудненого або нагрітого повітря з приміщення і подачею до нього свіжого повітря.

За способом переміщення повітря вентиляція буває з природним спонуканням (природною) і з механічним (механічною). Можливо також поєднання природної і механічної вентиляції (змішана вентиляція).

Вентиляція буває припливною, витяжною або припливно-витяжною **в залежності від того, для чого служить система вентиляції**, - для подачі (припливу) або видалення повітря з приміщення або (і) для того й іншого одночасно.

За місцем дії вентиляція буває загальнообмінною і місцевою.

Дія загальнообмінної вентиляції засноване на розведенні забрудненого, нагрітого, вологого повітря приміщення свіжим повітрям до гранично допустимих норм. Цю систему вентиляції найчастіше застосовують у випадках, коли шкідливі речовини, теплота, волога виділяються рівномірно по всьому приміщенню. При такій вентиляції забезпечується підтримка необхідних параметрів повітряного середовища у всьому об'ємі приміщення.

Повітрообмін у приміщенні можна значно скоротити, якщо вловлювати шкідливі речовини в місцях їх виділення. З цією метою технологічне устаткування, що є джерелом виділення шкідливих речовин, постачають спеціальними пристроями, від яких проводиться відсмоктування забрудненого повітря. Така вентиляція називається місцевою витяжною.

Місцева вентиляція порівняно з загальнообмінною вимагає значно менших витрат на влаштування та експлуатацію.

У виробничих приміщеннях, у яких можливе раптове надходження у повітря робочої зони великої кількості шкідливих парів і газів, поряд з робочою передбачається пристрій аварійної вентиляції.

На виробництві часто влаштовують комбіновані системи вентиляції (загальнообмінну з місцевою, загальнообмінну з аварійною і т.п.).

Для ефективної роботи системи вентиляції важливо, щоб ще на стадії проектування були виконані наступні технічні та санітарно-гігієнічні вимоги.

1. Кількість припливного повітря повинна відповідати кількості видалюється (витяжки); різниця між ними повинна бути мінімальною.

У ряді випадків необхідно так організувати повітрообмін, щоб одна кількість повітря обов'язково було більше іншого. Наприклад, при проектуванні вентиляції двох суміжних приміщень, в одному з яких виділяються шкідливі речовини. Кількість повітря, що видалюється з цього приміщення повинно бути більше кількості припливного повітря, в результаті чого в приміщенні створюється невелике розрідження.

Можливі такі схеми повітрообміну, коли в усьому приміщенні підтримується надмірний по відношенню до атмосферного тиск. Наприклад, в цехах електровакуумного виробництва, для якого особливо важлива відсутність пилу.

2. Припливні і витяжні системи в приміщенні повинні бути правильно розміщені. Свіже повітря необхідно подавати в ті частини приміщення, де кількість шкідливих речовин мінімальна, а видаляти, де виділення максимальні.

Приплив повітря повинен здійснюватися, як правило, в робочу зону, а витяжка - з верхньої зони приміщення.

3. Система вентиляції не повинна викликати переохолодження або перегріву працюючих.

4. Система вентиляції не повинна створювати шум на робочих місцях, що перевищує гранично допустимі рівні.

5. Система вентиляції повинна бути електро-, пожежо-і вибухобезпечне, проста по пристрою, надійна в експлуатації та ефективна.

Природна вентиляція

Повітрообмін при природній вентиляції відбувається внаслідок різниці температур повітря в приміщенні і зовнішнього повітря, а також в результаті дії вітру.

Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою.

При **неорганізованій вентиляції** надходження і видалення повітря відбувається через нещільність і пори зовнішніх огорожень (інфільтрація), через вікна, квартирки, спеціальні прорізи (провітрювання). **Організована природна вентиляція** здійснюється аерацією і дефлекторами, і піддається регулюванню.

Аерація. Здійснюється в холодних цехах за рахунок вітрового тиску, а в гарячих цехах за рахунок спільного і роздільного дії гравітаційного і вітрового тисків. У літній час свіже повітря надходить до приміщення через нижні прорізи, розташовані на невеликій висоті від підлоги (1 - 1,5 м), а віддаляється через отвори в ліхтарі будинку.

Надходження зовнішнього повітря в зимовий час здійснюється через прорізи, розташовані на висоті 4 - 7 м від підлоги. Висота приймається з таким розрахунком, щоб холодне зовнішнє повітря, опускаючись до робочої зони, встиг досить нагрітися за рахунок перемішування з теплим повітрям приміщення. Міняючи положення стулок, можна регулювати повітрообмін.

При обдування будівель вітром з навітряного боку створюється підвищений тиск повітря, а на заветренній стороні - розрідження.

Під напором повітря з навітряного боку зовнішнє повітря буде надходити через нижні отвори і, розповсюджуючись в нижній частині будівлі, витіснити більш нагрітий і забруднене повітря через отвори в ліхтарі будинку назовні. Таким чином, дія вітру посилює повітрообмін, що відбувається за рахунок гравітаційного тиску.

Перевагою аерації є те, що великі обсяги повітря подаються і видаляються без застосування вентиляторів і повітроводів. Система аерації значно дешевше механічних систем вентиляції.

Недоліки: у літній час ефективність аерації знижується внаслідок підвищення температури зовнішнього повітря; надходить у приміщення повітря не обробляється (не очищується, не охолоджується).

Вентиляція за допомогою дефлекторів. Дефлектори представляють собою спеціальні насадки, що встановлюються на витяжних повітроводах і використовують енергію вітру. Дефлектори застосовують для видалення забрудненого або перегрітого повітря з приміщень порівняно невеликого обсягу, а також для місцевої вентиляції, наприклад, для витяжки гарячих газів від ковальських горнів, печей і т.д. Ефективність роботи дефлекторів залежить головним чином від швидкості вітру, а також висоти установки їх над коником даху.

Механічна вентиляція

У системах механічної вентиляції рух повітря здійснюється вентиляторами і в деяких випадках ежекторами.

Припливна, витяжна, припливно-витяжна вентиляція

При роботі витяжної системи чисте повітря надходить у приміщення через нещільності в захисних конструкціях. У ряді випадків ця обставина є серйозним недоліком даної системи вентиляції, так як неорганізований приплив холодного повітря (протяги) може викликати простудні захворювання.

Повітря подається в приміщення припливною вентиляцією, а видаляється витяжною вентиляцією, що працюють одночасно.

Місцева вентиляція

Місцева вентиляція буває припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція служить для створення необхідних умов повітряного середовища в обмеженій зоні виробничого приміщення. До установкам місцевої припливної вентиляції належать: повітряні душі й оази, повітряні і повітряно-теплові завіси. *Повітряне душірованіє* застосовують в гарячих цехах на робочих місцях під впливом променистого потоку теплоти інтенсивністю 350 Вт / м² і більше. Повітряний душ являє собою спрямований на робітника потік повітря. Швидкість обдування становить 1 - 3,5 м / с залежно від інтенсивності опромінення. Ефективність душіруючих агрегатів підвищується при розпиленні води в струмені повітря.

Повітряні оази - це частина виробничої площі, яка відокремлюється з усіх боків легкими пересувними перегородками і заповнюється повітрям більш холодним і чистим, ніж повітря приміщення.

Повітряні та повітряно-теплові завіси влаштовують для захисту людей від охолодження проникаючим через ворота холодним повітрям, що потрапляє через ворота. Завіси бувають двох типів: повітряні з подачею повітря без підігріву і повітряно-теплові з підігрівом повітря, що подається в калориферах.

Робота завіс заснована на тому, що подається повітря до воріт виходить через спеціальний повітряпровід з щільною під певним кутом з великою швидкістю (до 10 - 15 м / с) назустріч входить холодного потоку і змішується з ним. Отримана суміш більш теплого повітря надходить на робочі місця або (при недостатньому нагріванні) відхиляється у бік від них. При роботі завіс створюється додатковий опір проходу холодного повітря через ворота.

Місцева витяжна вентиляція. Її застосування засноване на уловлювання та видалення шкідливих речовин безпосередньо у джерела їх утворення.

Пристрої місцевої витяжної вентиляції роблять у вигляді укриттів або місцевих відсмоктувачів. Укриття з відсмоктуванням характерні тим, що джерело шкідливих виділень знаходиться всередині них. Вони можуть бути виконані як укриття-кожухи, повністю або частково укладають устаткування (витяжні шафи, вітринні укриття, кабінки і камери). Усередині укриттів створюється розрідження, внаслідок чого шкідливі речовини не можуть потрапити в повітря приміщення. Такий спосіб запобігання виділенню шкідливих речовин в приміщенні називається аспірацією. Аспіраційні системи зазвичай блокують з пусковими пристроями технологічного обладнання з тим, щоб відсмоктування шкідливих речовин проводився не тільки в місці їх виділення, але і в момент утворення.

Також для оздоровлення повітряного середовища застосовують такі пристрої:

Вентилятори - це повітродувні машини, що створюють певний тиск і службовці для переміщення повітря при втратах тиску у вентиляційній мережі не більше 12 кПа. Найбільш поширеними є осьові і радіальні (відцентрові) вентилятори.

Ежектори застосовують у витяжних системах у тих випадках, коли необхідно видалити дуже агресивне середовище, пил, здатну до вибуху не тільки від удару, але і від тертя, або легко займисті вибухонебезпечні гази (ацетилен, ефір і т.д.).

Для грубої і середньої очищення застосовують *пиловловлювачі*, дія яких заснована на використанні сил тяжіння або інерційних сил: пилеосадітельні камери, циклони, вихрові, жалюзійні, камерні та ротаційні пиловловлювачі (ротоклони).

Для очищення припливного повітря від пилу і туману застосовують *електрофільтри*. Робота електрофільтрів заснована на створенні сильного електричного поля за допомогою випрямленого струму високої напруги (до 35 кВ), що підводиться до коронуючим і осаджувальних електродів. При проходженні запиленого повітря через зазор між електродами відбувається іонізація молекул повітря з утворенням позитивних і негативних іонів. Іони, адсорбуються на частинках пилу, заряджають їх позитивно чи негативно. Пил, що отримала заряд негативного знаку, прагне осісти на позитивному електроді, а позитивно заряджена пил осідає на негативних електродах. Ці електроди періодично струшувати за допомогою спеціального механізму, пил збирається в бункері і періодично видаляється.

2. Призначення та класифікація систем вентиляції

Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам. Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже.

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.

2. Природна вентиляція

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної – розрідження (рис. 3.1).

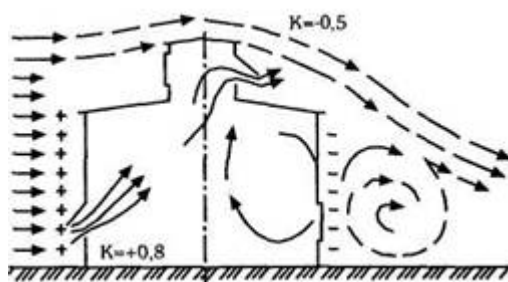


Рис. 3.1. Розподіл тиску в будівлі при дії вітру

Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції невідомі об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення, а сам повітрообмін залежить від випадкових чинників (напрямку та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря). Неорганізована природна вентиляція включає інфільтрацію – просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях та провітрювання, що здійснюється при відкриванні вікон та квартир.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стінах будівлі роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а на даху чи у верхній частині будівлі встановлюють спеціальні пристрої (ліхтарі) для видалення відпрацьованого повітря. Для регулювання надходження та видалення повітря передбачено перекривання на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

Необхідні площі припливних $F_{\text{пр}}$ та витяжних $F_{\text{в}}$ аераційних отворів, що забезпечують потрібний повітрообмін визначаються за формулами:

$$F_{\text{пр}} = \frac{I_{\text{пр}}}{3600\mu\sqrt{2gh_{\text{н}}(\gamma_{\text{з}} - \gamma_{\text{в}})\gamma_{\text{в}}}}$$

$$F_{\text{в}} = \frac{I_{\text{в}}}{3600\mu\sqrt{2gh_{\text{в}}(\gamma_{\text{з}} - \gamma_{\text{в}})\gamma_{\text{в}}}}$$

де $I_{\text{пр}}$ і $I_{\text{в}}$ – необхідна кількість (за масою) повітря, яке відповідно надходить і видаляється з приміщення, кг/год; (μ – коефіцієнт витрат, що залежить від конструкції отвору; $\gamma_{\text{з}}$ і $\gamma_{\text{в}}$ – питома вага зовнішнього і внутрішнього повітря, кг/м³; $h_{\text{н}}$, $h_{\text{в}}$ – відстань від центра відповідно нижнього (припливного) і верхнього (витяжного) отвору до нейтральної зони, м; g – прискорення вільного падіння, 9,8 м/с²).

Для збільшення природної тяги за рахунок енергії вітру над витяжними каналами встановлюють спеціальні насадки, які отримали назву дефлекторів. 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.

Діаметр горловини (патрубки) дефлектора наближено визначають за формулою:

$$d = 0,0188\sqrt{\frac{L}{0,4V_{\text{в}}}}$$

де L – продуктивність дефлектора, м³/год; $V_{\text{в}}$ – швидкість вітру, м/с.

Дефлектори необхідно розташовувати на найвищих ділянках покрівлі, вище гребеня даху в зоні ефективної дії вітру.

Перевагою природної вентиляції є її дешевизна та простота експлуатації. Основний її недолік в тому, що повітря надходить в приміщення без попереднього очищення, а видалене відпрацьоване повітря також не очищується і забруднює довкілля.

3. Штучна вентиляція

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітрязабір в найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

Загальнообмінна штучна вентиляція

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних виділень, а також у випадках, коли характер технологічного процесу та особливості виробничого устаткування виключають можливість використання місцевої витяжної вентиляції.

Розрізняють чотири основні схеми організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції: зверху вниз, зверху вверху, знизу вверху, знизу вниз (рис. 3.2).

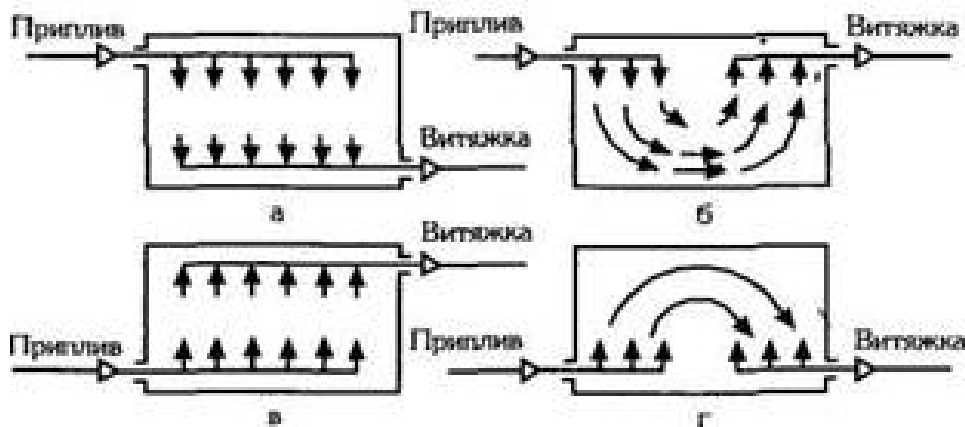


Рис. 3.2 Схема організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції

Схеми зверху вниз (рис. 3.2а) та зверху вверх (рис. 3.2б) доцільно застосовувати у випадку, коли припливне повітря в холодний період року має температуру нижчу температури приміщення. Припливне повітря перш ніж досягти робочої зони нагрівається за рахунок повітря приміщення. Інші дві схеми (рис.3.2в та 3.2г) рекомендується використовувати тоді, коли припливне повітря в холодний період року підігрівається і його температура вища температури внутрішнього повітря.

Якщо у виробничих приміщеннях виділяються гази та пари з густиною, що перевищує густину повітря (наприклад, пари кислот, бензину, гасу), то Загальнообмінна вентиляція повинна забезпечити видалення 60% повітря з нижньої зони приміщення та 40% – з верхньої.

Якщо густина газів менша за густину повітря, то видалення забрудненого повітря здійснюється у верхній зоні.

Припливна вентиляція. Схема припливної механічної вентиляції (рис.2.3) включає: повітрязабірний пристрій 1; фільтр для очищення повітря 2; повітрянагрівач (калорифер) 3; вентилятор 5; мереж, повітроводів 4 та припливні патрубки з насадками 6. Якщо нема необхідності підігрівати припливне повітря, то його пропускають безпосередньо у виробничі приміщення через обвідний канал 7.

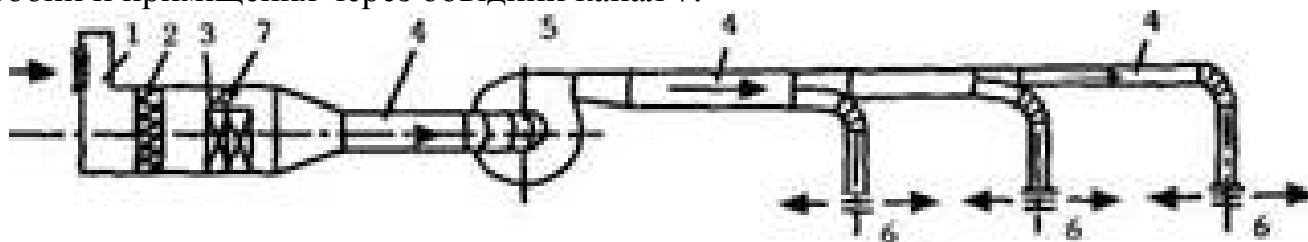


Рис. 3.3.Схема припливної вентиляції

Повітрязабірні пристрої необхідно розташовувати в місцях, і повітря не забруднене пилом та газами. Вони повинні знаходитись і нижче 2 м від рівня землі, а від викидних каналів витяжної вентиляції по вертикалі – нижче 6 м і по горизонталі – не ближче 25 м.

Припливне повітря подається в приміщення, як правило, розсіяни потоком для чого використовуються спеціальні насадки.

Витяжна та припливно-витяжна вентиляція. Витяжна вентиляція (рис. 3.4) складається із очисного пристрою 1, вентилятор 2, центрального 3 та відсмоктуючих повітроводів 4. Повітря після очищення необхідно викидати на висоті не менше ніж 1 м над гребенем даху. Забороняється робити викидні отвори безпосередньо у вікнах.

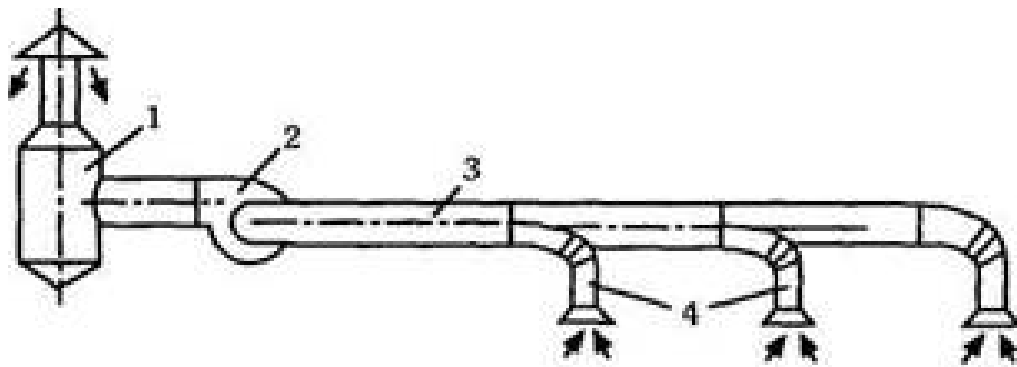


Рис. 3.4. Схема витяжної вентиляції

В умовах промислового виробництва найбільш розповсюджена припливно-витяжна система вентиляції із загальним припливом в робочу зону та місцевою витяжкою шкідливих речовин безпосередньо з місць їх утворення.

У виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пилу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

В системі припливно-витяжної вентиляції можливе використання не лише зовнішнього повітря, але й повітря самих приміщень після його очищення. Таке повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією і здійснюється в холодний період року для економії тепла, витраченого на підігрівання припливного повітря. Однак можливість рециркуляції обумовлюється цілою низкою санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

Місцева вентиляція. Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція, при якій здійснюється концентроване подання припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості руху), виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегріванню робітників в гарячих цехах, а також для утворення так званих повітряних оазисів (ділянок виробничої зони, які різко відрізняються своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення).

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої щілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал зі щілиною розміщують збоку чи зверху воріт (дверей).

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортових відсмоктувачів (рис. 3.5).

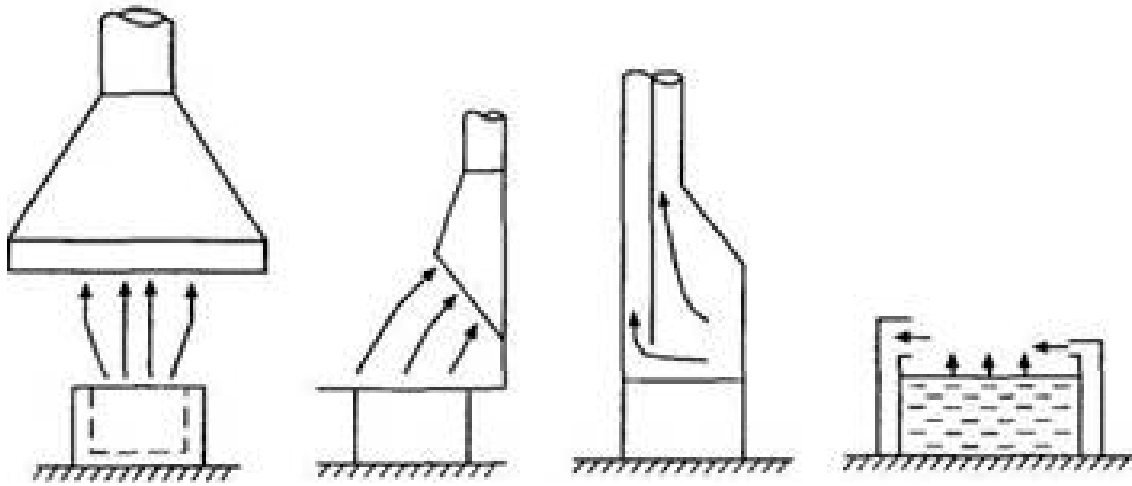


Рис. 3.5. Приклади місцевої витяжної вентиляції: а – витяжний зонт, б — всмоктувальна панель, в – витяжна шафа з комбінованою витяжкою, г – бортовий відсмоктувач з передувом

Конструкція місцевої витяжки повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

Основними чинниками при виборі типу місцевої витяжки є характеристики шкідливих виділень (температура, густина парів, токсичність), положення робітника при виконанні роботи, особливості технологічного процесу та устаткування.

У випадках, коли джерело виробничих шкідливостей можна помістити всередині простору, обмеженого стінками, місцеву витяжну вентиляцію влаштовують у вигляді витяжних шаф, кухонь, вітринних відсмоктувачів. Якщо за умовами технології або обслуговування джерело шкідливостей не можна ізолювати, тоді встановлюють витяжний зонт або всмоктувальну панель. При цьому потік повітря, що видаляється, не повинен проходити через зону дихання робітника.

Окремим випадком місцевої витяжної вентиляції є бортові відсмоктувачі, якими обладнують ванни (гальванічні, травильні) чи інші ємкості з токсичними рідинами, оскільки необхідність використати при їх завантаженні підіймально-транспортного обладнання унеможливорює використання витяжних зонтів та всмоктувальних панелей. При ширині ванни 1 м і більше необхідно встановлювати бортовий відсмоктувач з передувом (рис. 2.6г), у якого з одного боку ванни повітря відсмоктується, а з іншого — нагнітається. При цьому рухоме повітря ніби екранує поверхню випаровування токсичних рідких продуктів.

Методи розрахунку систем штучної вентиляції. Основне завдання розрахунку загальнообмінних систем штучної вентиляції — визначити кількість повітря, що необхідно подати і вилучити з приміщення. При розрахунку вентиляції в цехах, повітрообмін, як правило, визначають розрахунковим шляхом за конкретними даними про кількість шкідливих виділень (теплоти, вологи, парів, газів).

Для цехів, де виділяються шкідливі речовини, повітрообмін визначають за кількістю шкідливих газів, парів, пилу, що надходять в робочу зону, з метою розбавлення їх приливним повітрям до гранично допустимих концентрацій.

$$L = \frac{U}{k_1 - k_2} \text{ (м}^3\text{/год),}$$

де U – кількість шкідливих виділень в цеху, мг/год; k_1 – гранично допустима концентрація шкідливих виділень в повітрі цеху, мг/м³; k_2 – концентрація шкідливих

виділень в припливному повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$. Для цехів з виділенням надлишкового тепла кількість припливного повітря визначається із умови асиміляції цього тепла.

$$L = \frac{Q_{\text{надл}}}{C\gamma(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})}$$

C – питома теплоємність повітря при постійному тиску, ще дорівнює $1 \text{ кДж}/\text{кгК}$;
 γ – густина припливного повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$; $t_{\text{в}}$ — температура повітря, що виходить з цеху; $t_{\text{п}}$ – температура припливного повітря.

Для приміщень, де немає шкідливих виділень (або кількість їх незначна) приплив (витяжку) повітря можна визначити за кратність повітрообміну (k) – відношенням об'єму вентиляційного повітря L ($\text{м}^3/\text{год}$) до об'єму приміщення V (м^3):

$$k = \frac{L}{V_n}$$

Кратність повітрообміну показує скільки разів протягом години необхідно замінити весь об'єм повітря в даному приміщенні для створення нормальних умов повітряного середовища. Визначивши за довідником кратність повітрообміну можна порахувати об'єм припливного повітря чи витяжки.

Для приміщень, де не утворюються шкідливі виділення та надлишкове тепло і немає необхідності у створенні метеорологічного комфорту можна використати формулу: $L = l \times n$, де l – мінімальна подача повітря на одного працівника відповідно до санітарних норм (при об'ємі приміщення, що припадає на одного працівника, до 20 м^3 – $30 \text{ м}^3/\text{год}$, а при об'ємі більше 20 м^3 – $20 \text{ м}^3/\text{год}$); n – кількість працівників в приміщенні.

При розрахунку місцевої витяжної вентиляції кількість повітря, що вилучається місцевою витяжкою (зонт, панель, шафа) можна порахувати за формулою:

$L = F \times v \times 3600$, ($\text{м}^3/\text{год}$) де F – площа перерізу отвору місцевої витяжки, м^2 ; v – швидкість руху вилученого повітря в цьому отворі (приймається від $0,5$ до $1,7 \text{ м}/\text{с}$ в залежності від токсичності та леткості газів та парів).

4. 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, шуму, вібрацій, попадання дощу, снігу).

Найбільш повно вище перерахованим вимогам відповідає система кондиціонування повітря, яка також застосовується на підприємствах. За допомогою кондиціонерів створюються і автоматично підтримуються у виробничому приміщенні задані параметри повітряного середовища. При вирішенні питання щодо доцільності кондиціонування повітря слід враховувати і економічні чинники.

Необхідно зазначити, що до вентиляційних систем, встановлених у пожежо- та вибухонебезпечних приміщеннях висувається ціла низка додаткових вимог, які в цьому розділі не розглядаються.