

форми організації і фінансування виробництва.

УДК 697.95

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА ОНОВЛЕННЯ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННІ

Кригуль Р. Є., к.т.н.

Сиротюк С. В., к.т.н.

Станицький Т. О., старший викладач

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Дубляни, Україна

Постановка проблеми. Існує низка основних показників, які визначають якість повітряного середовища: вміст у повітрі кисню та вуглекислого газу; вміст у повітрі шкідливих речовин та пилу; запахи; вологість повітря; температура повітря; рухомість повітря.

Питання теорії вентиляції та повітрообміну розглядають у своїх працях П.Л. Зінич, С.С. Жуковський, О.Т. Возняк. Проаналізувавши дослідження, здійснивши огляд публікацій, що стосуються цього питання, можна зробити висновок: для вдосконалення наявних і створення нових проектів вентиляції та повітрообміну в приміщенні потрібні адекватні методи й моделі, які б уможливили обґрунтування системних показників [1 – 4].

Основні матеріали дослідження. Система вентиляції повинна створювати в приміщенні повітряне середовище, яке задовольняє встановлені гігієнічні норми й технологічні вимоги за такими показниками: *вміст у повітрі кисню та вуглекислого газу* (зменшення вмісту кисню та збільшення вуглекислого газу викликають задуху); *вміст у повітрі шкідливих речовин та пилу* (підвищена концентрація пилу, тютюнового диму та інших речовин негативно впливає на організм людини і може сприяти розвитку різноманітних легеневих захворювань); *запахи* (неприємні запахи створюють дискомфорт або подразнюють нервову систему); *вологість повітря* (підвищена або понижена вологість викликає неприємні відчуття, а в людей із захворюваннями дихальних шляхів, шкіри може спричиняти загострення захворювань); *температура повітря* (у приміщенні комфортною для людини вважається температура 19 – 21 °С, підвищення або зменшення цього показника впливає на фізичну та розумову активність, а також на стан здоров'я); *рухомість повітря* (підвищена швидкість повітря в приміщенні викликає відчуття протягу, а понижена – призводить до застою повітря). У приміщенні ми

відчуваємо вплив будь-якого з цих чинників.

Організація системи вентиляції. Система вентиляції забезпечить влітку подачу фільтрованого, а взимку – ще й підігрітого зовнішнього повітря, а також видалення забрудненого повітря з приміщень. За відсутності або недостатнього припливу зовнішнього повітря в кімнаті зменшується вміст кисню, підвищується вологість, запиленість. Якщо в будинку відсутня витяжка, тоді з приміщень не видаляються забруднене повітря, запахи, вологість, шкідливі речовини. Необхідно врахувати, що за наявності лише витяжки (наприклад, у санвузлі встановлено лише витяжний вентилятор), припливне повітря надходить зі щілин у вікнах, дверях, огорожувальних конструкціях. Неправильний приплив повітря призводить до проникнення пилу, запахів, виникнення протягів. Природними джерелами припливу повітря для компенсації того, що видаляється з приміщення, можуть бути встановлені у дверях санвузлів вентиляційні решітки, стінові або віконні провітрювачі, відчинені квартирки, вікна. Ці функції може виконувати система примусової вентиляції, коли повітря надходить централізовано.

Визначення повітрообміну згідно з кратністю повітрообміну в приміщенні. Об'єм вентиляційного повітря визначають для кожного приміщення окремо, з урахуванням наявності шкідливих домішок (речовин). Якщо характер та кількість шкідливих домішок (речовин) не піддаються обліку, повітрообмін L визначають за кратністю:

$$L = V_{ном} \times K_p, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (1)$$

де $V_{ном}$ – об'єм приміщення, м^3 ; K_p – мінімальна кратність повітрообміну, 1/год (табл. 1).

Використовуючи наведену нижче таблицю рекомендованої кратності повітрообміну (табл. 1), визначаємо необхідну повітропродуктивність вентилятора. Визначення повітрообміну при виділенні вологи:

$$L = L_1 \times N_L, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2)$$

де L_1 – норма повітря на одну особу, $\text{м}^3/\text{год}$: (20-25 $\text{м}^3/\text{год}$ – за мінімальної фізичної активності; 45 $\text{м}^3/\text{год}$ – при легкій фізичній роботі; 60 $\text{м}^3/\text{год}$ – за умов важкої фізичної роботи.

N_L – кількість осіб у приміщенні.

Визначення повітрообміну при виділенні вологи:

$$L = D / ((d_v - d_n) \times \rho), \text{ м}^3/\text{год}, \quad (3)$$

де D – кількість вологи, що виділяється, г/год;

d_v – вміст вологи у повітрі, що видаляється, г води/кг повітря;

d_n – вміст вологи у припливному повітрі, г води/кг повітря;

ρ – густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ (при $+20^\circ\text{C}=1,205 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Визначення повітрообміну для видалення надлишків тепла:

$$L = Q / (\rho \times C_p \times (t_v - t_n)), \text{ м}^3/\text{год}, \quad (4)$$

де Q – виділення тепла з приміщення, кВт;

t_v – температура повітря, що видаляється, °С;

t_n – температура припливного повітря, °С;

ρ – густина повітря, кг/м³ (при 20°С $\rho = 1,205$ кг/м³);

C_p – теплоємність повітря, кДж/(кг×°К) (при 20°С $C_p=1,005$ кДж/(кг×°К)).

Таблиця 1

Кратність повітрообміну

Приміщення	Кратність повітрообміну
Житлова кімната (у квартирі або гуртожитку)	3 м ³ /год на 1м ²
Кухня квартири або гуртожитку	6-8
Ванна кімната, душова, пральня (побутова)	7-9
Туалет	8-10
Гардеробна кімната	1,5
Комора, склад	1-2
Гараж	4-8
Конференц-зал	20-40 м ³ на людину
Навчальний клас, офісне приміщення	5-7
Універсальний магазин	1,5-3
Аптека (торговельний зал)	3
Гараж і авторемонтна майстерня	6-8
Серверна	5-10
Промисловий фарбувальний цех	25-40
Механічна майстерня	3-5

Визначення повітрообміну залежно від допустимої концентрації речовин:

$$L = G_{CO_2} / (U_{ГДК} - U_{П}), \text{ м}^3/\text{год}, \quad (5)$$

де G_{CO_2} – об'єм CO₂, що виділяється, л/год;

$U_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація CO₂ у повітрі, що видаляється, л/м³;

$U_{П}$ – вміст газу у припливному повітрі, л/м³.

Таблиця 2

Норми допустимих концентрацій CO₂ у повітрі, л/м³

У місцях постійного перебування людей (житлові кімнати)		1,0
У місцях тимчасового перебування людей (установи)		1,25
У зовнішньому повітрі:	Населені пункти (село)	0,33
	Малі міста	0,4
	Великі міста	0,5

Висновки. Правильна організація системи вентиляції має важливе значення в житті людей. Для вдосконалення наявних та створення нових проектів вентиляції та повітрообміну в приміщенні потрібні адекватні методи й моделі, які б уможливили обґрунтування системних показників.

Список використаних джерел

1. Зінич П. Л. Вентиляція громадських будівель: навч. посіб. / П. Л. Зінич. К. : КНУБА, 2002. 256 с.
2. Жуковський С. С. Гігієна мікроклімату приміщень: навч. посіб. / С. С. Жуковський, О. Т. Возняк, О. В. Омельчук. Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2005. 88 с.
3. Санітарні норми мікроклімату приміщень: ДСНЗ.3.6.042-99.-К., 2000 - 15с
4. Електронний ресурс. URL: <http://ukr.vents.ua/>.

УДК 628.3:621.396

МАГНІТНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Рябінін Д. С., аспірант,
 Гулевський В. Б., к.т.н.,
 Постол Ю. О., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Постановка проблеми. Забруднення водних ресурсів промисловими стічними водами є однією з найгостріших екологічних проблем сучасності. В умовах інтенсивного розвитку промисловості, особливо у регіонах з високою концентрацією виробничих підприємств, навантаження на природні водні об'єкти невідповідно зростає. Стічні води, що утворюються внаслідок технологічних процесів, містять широкий спектр забруднюючих речовин, серед яких особливу небезпеку становлять важкі метали, органічні сполуки,