



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ
ТА САНІТАРНОЇ ТЕХНІКИ

03-02-336

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до розрахунку повітрообміну приміщень
за ДБН В.2.5-67:2013 в розділах «Вентиляція»,
«Кондиціювання повітря» дипломних проектів
та магістерських робіт студентів спеціальності
7.06010107, 8.06010107 «Теплогазопостачання
та вентиляція» всіх форм навчання

РЕКОМЕНДОВАНО:

методичною комісією за спеціальністю
7.06010107, 8.06010107
«Теплогазопостачання та вентиляція»

Протокол № 1

від 11 лютого 2014 р.

РІВНЕ – 2014 р.



Методичні вказівки до розрахунку повітрообміну приміщень за ДБН В.2.5-67:2013 в розділах «Вентиляція», «Кондиціювання повітря» дипломних проектів та магістерських робіт студентів спеціальності 7.06010107, 8.06010107 «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. / С.Б.Проценко. – Рівне: НУВГП, 2014. – 8 с.

Упорядник: С.Б. Проценко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск: М.Д.Кізеєв, в.о. завідувача кафедри
теплогазопостачання, вентиляції та
санітарної техніки



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ПЕРЕДМОВА

З 1 січня 2014 року набули чинності нові державні будівельні норми ДБН В 2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [11], які встановлюють вимоги проектування до систем опалення і внутрішнього теплопостачання, загальнообмінної та аварійної вентиляції, повітряного опалення, кондиціонування й охолодження повітря будівель і споруд з метою забезпечення нормованих санітарно-епідеміологічних параметрів мікроклімату приміщень. Водночас втратили чинність на території України будівельні норми і правила СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», крім розділу 5 та додатка 22.

В цих «Методичних вказівках...» наведена методика розрахунку повітрообміну відповідно до вимог Додатка Ф ДБН В 2.5-67:2013 [11], а також наведені довідкові дані щодо розрахункових температур повітря, нормованих кратностей повітрообміну та нормованих витрат припливного і витяжного повітря відповідно до чинних державних будівельних норм України [1 – 10] за станом на 1 січня 2014 року.

РОЗРАХУНОК ПОВІТРООБМІНУ

Відповідно до вимог [11, Ф.2] розрахунковий повітрообмін для систем вентиляції та кондиціонування повітря належить визначати окремо для теплого і холодного періодів року та перехідних умов, при цьому слід приймати більше зі значень, отриманих при розрахунку витрати повітря за:

- нормованою кратністю повітрообміну;
- нормованою питомою витратою припливного повітря;
- надлишками явної теплоти;
- надлишками повної теплоти;
- надлишками вологи (водяної пари);
- масою шкідливих або вибухонебезпечних речовин, що виділяються у приміщенні.

Розрахунок за нормованою кратністю повітрообміну виконують за формулою

$$L = V_P n \text{ м}^3/\text{год}, \quad (1)$$

де V_P – вентиляований об'єм приміщення, м^3 (для приміщень заввишки 6 м і більше слід приймати $V_P = 6 A$, де A – площа приміщення, м^2);



n – нормована кратність повітрообміну, год⁻¹.

Розрахунок повітрообміну за нормованою питомою витратою повітря виконують за формулами:

$$L = N m \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2)$$

$$L = A k \text{ м}^3/\text{год}, \quad (3)$$

де m – нормована питома витрата повітря, м³/год, на 1 робоче місце, на 1 людину, на 1 одиницю обладнання, на 1 санітарно-технічний прилад тощо; N – кількість одиниць того, по відношенню до чого наведена нормована питома витрата повітря m (кількість робочих місць, людей, одиниць обладнання, санітарно-технічних приладів тощо); k – нормована витрата повітря на 1 м² підлоги приміщення, м³/(м²·год); A – площа приміщення, м².

При проектуванні систем вентиляції та кондиціювання повітря будівель різного призначення нормовані кратності повітрообміну n , нормовані питомі витрати повітря m або k , що входять у формули (1) – (3), слід приймати згідно з вимогами відповідних державних будівельних норм України [1 – 10]. Значення цих величин наведені у «Додатках до методичних вказівок...» [13, дод. 1 – 9]. Вимоги до повітрообміну у приміщеннях житлових будинків наведені в методичних вказівках 03-02-325 [14, дод. 1].

При визначенні величин n , m та k зручно користуватися online-програмою «Кратности воздухообмена» (автор – А.О.Ширшов) за адресою Інтернет <http://www.softvac.ru/kratnosti-vozdhuobmena>.

Розрахунок повітрообміну доцільно виконувати в табличній формі, рекомендована структура якої наведена в [13, дод. 10].

Для тих приміщень, для яких у нормах [1 – 10] замість кратності повітрообміну або питомої витрати повітря вказана необхідність визначення повітрообміну за розрахунком, витрату повітря слід обчислювати за формулами, що наведені нижче.

Витрату припливного повітря з умови видалення надлишків явної теплоти обчислюють за формулою

$$L = L_{MB} + \frac{3,6Q_Y - c_p L_{MB} (t_{MB} - t_{II})}{c_p (t_B - t_{II})} \text{ м}^3/\text{год}, \quad (4)$$

де L_{MB} – витрата повітря, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів із зони обслуговування або робочої зони приміщення, та на



технологічні потреби, м³/год; $Q_{Я}$ – надлишки явної теплоти у приміщенні, Вт; c – теплоємність повітря, що дорівнює 1,006 кДж/(кг·К); ρ – густина повітря, 1,2 кг/м³; t_{MB} – температура повітря, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів, °С; t_B – температура повітря, що видаляється з приміщення системами загальнообмінної витяжної вентиляції, °С; t_{II} – температура повітря, що подається до приміщення системами припливної вентиляції, °С.

Витрату припливного повітря з умови видалення надлишків повної теплоти обчислюють за формулою

$$L = L_{MB} + \frac{3,6Q_{II} - \rho L_{MB}(I_{MB} - I_{II})}{\rho(I_B - I_{II})} \text{ м}^3/\text{год}, \quad (5)$$

де Q_{II} – надлишки повної теплоти у приміщенні, Вт; I_{MB} – питома ентальпія повітря, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів, кДж/кг; I_B – питома ентальпія повітря, що видаляється з приміщення системами загальнообмінної витяжної вентиляції, кДж/кг; I_{II} – питома ентальпія повітря, що подається до приміщення системами припливної вентиляції, кДж/кг.

Витрату припливного повітря з умови видалення надлишків вологи (водяної пари) обчислюють за формулою

$$L = L_{MB} + \frac{W - \rho L_{MB}(d_{MB} - d_{II})}{\rho(d_B - d_{II})} \text{ м}^3/\text{год}, \quad (6)$$

де W – надлишки вологи у приміщенні, г/год; d_{MB} – вологовміст повітря, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів, г/кг; d_B – вологовміст повітря, що видаляється з приміщення системами загальнообмінної витяжної вентиляції, г/кг; d_{II} – вологовміст повітря, що подається до приміщення системами припливної вентиляції, г/кг.

Для приміщень з надлишками вологи слід перевіряти достатність повітрообміну для попередження утворення конденсату на внутрішній поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій при розрахункових параметрах зовнішнього повітря у холодний період року, що відповідають найхолоднішій п'ятиденці забезпеченістю 0,92 згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [12].

Витрату припливного повітря з умови видалення маси шкідливих або вибухонебезпечних речовин, що виділяються у приміщенні, обчислюють за формулою



$$L = L_{MB} + \frac{m_i - L_{MB}(q_{MBi} - q_{Pi})}{q_{Bi} - q_{Pi}} \text{ м}^3/\text{год}, \quad (7)$$

де m_i – витрата кожної зі шкідливих або вибухонебезпечних речовин, що надходять до повітря приміщення, мг/год; q_{MBi} – концентрація шкідливої або вибухонебезпечної речовини у повітрі, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів, мг/м³; q_{Bi} – концентрація шкідливої або вибухонебезпечної речовини у повітрі, що видаляється з приміщення системами загальнообмінної витяжної вентиляції, мг/м³; q_{Pi} – концентрація шкідливої або вибухонебезпечної речовини у повітрі, що подається до приміщення системами припливної вентиляції, мг/м³.

Методики розрахунку надходження різних видів шкідливостей у приміщення наведені у відповідних навчально-методичних та довідкових виданнях [15 – 19].

Згідно з вимогами [11, п. 7.4.2], витрату припливного зовнішнього повітря для приміщення необхідно приймати не менше мінімальної витрати відповідно до Додатка Х ДБН В 2.5-67:2013.

Загальну мінімальну витрату зовнішнього повітря за певної кількості людей і площі приміщення визначають відповідно до ДСТУ Б EN 15251:2011 за формулою

$$Q_{TOT} = 3,6 (N q_P + A q_B) \text{ м}^3/\text{год}, \quad (8)$$

де N – проектна кількість людей у приміщенні; q_P – питома витрата зовнішнього повітря на одну людину, дм³/(с·люд); A – загальна площа приміщення, м²; q_B – питома витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень (тобто на зменшення концентрації забруднюючих речовин, що виділяються від будівельних матеріалів), дм³/(с·м²).

Типові значення питомої витрати зовнішнього повітря для нежитлових та невиробничих будівель/приміщень згідно з [11, табл. X.1] наведені в табл. 1.

Мінімальні питомі витрати вентиляційного повітря для приміщень житлових будівель наведені в [11, табл. X.4].

Згідно з [11, табл. X.5], мінімальну питому витрату вентиляційного повітря для виробничих приміщень з природним провітрюванням слід приймати рівною 30 м³/(год·люд), а для приміщень без природного провітрювання – 60 м³/(год·люд) (ці норми встановлені для людей, які перебувають у приміщенні більше двох годин безперервно).



Таблиця 1. Питомі витрати зовнішнього повітря для нежитлових та не виробничих будівель/приміщень

Умови мікроклімату	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на одну людину q_p , $\text{дм}^3/(\text{с}\cdot\text{люд})$	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень q_B , $\text{дм}^3/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$, при рівні забруднення повітря будівлі		
		дуже низькому	низькому	високому
Підвищені оптимальні	10	0,5	1,0	2,0
Оптимальні	7	0,35	0,7	1,4
Допустимі	4	0,2	0,4	0,8
Обмежено допустимі	Менше 4	–	–	–

Примітка. Визначення рівня забруднення повітря будівлі/приміщення залежно від застосованих будівельних матеріалів надано у ДСТУ Б EN 15251. Рекомендації щодо врахування інших факторів забруднення надано у ДСТУ Б EN 13779.

Література

1. ДБН В.2.2-3-97 Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів. (Зі Зміною № 1 від 21.10.2004 р. та Зміною № 2 від 18.03.2008 р.) – К.: Держкоммістобудування України, 1997.
2. ДБН В.2.2-10-2001 Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я. (Зі Зміною № 1 від 21.10. 2004 р.) – К.: Держбуд України, 2001.
3. ДБН В.2.2-11-2002 Будинки і споруди. Підприємства побутового обслуговування. Основні положення. – К.: Держбуд України, 2002.
4. ДБН В.2.2-13-2003 Будинки і споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. – К.: Держбуд України, 2004.
5. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. (Зі Зміною № 1 від 23.07.2008 р. та Зміною № 2 від 8.05.2009 р.) – К.: Держбуд України, 2005.
6. ДБН В.2.2-16-2005 Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади. (Зі Зміною № 1 від 26.05.2009 р.) – К.: Держбуд України, 2005.
7. ДБН В.2.2-20:2008 Будинки і споруди. Готелі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
8. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
9. ДБН В.2.2-25:2009 Будинки і споруди. Підприємства харчування (Заклади ресторанного господарства). – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
10. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.



11. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
13. Додатки до методичних вказівок до розрахунку повітрообміну приміщень за ДБН В.2.5-67:2013 в розділах «Вентиляція», «Кондиціонування повітря» дипломних проектів та магістерських робіт студентів спеціальності 7.06010107, 8.06010107 «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. / С.Б.Проценко. – Рівне: НУВГП, 2014. – 40 с. (Шифр 03-02-337).
14. Додатки до методичних вказівок до курсового проекту з дисципліни «Вентиляція» на тему «Вентиляція житлового будинку» для студентів на пряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / С.Б.Проценко. – Рівне: НУВГП, 2014. – 20 с. (Шифр 03-02-325).
15. Методичні вказівки до визначення параметрів повітря і розрахунку надходження шкідливостей у приміщення в курсових і дипломних проектах з розділу «Вентиляція» для студентів спеціальності 6.092100, 7.092108 «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. / С.Б.Проценко, В.І.Давидчук. – Рівне: НУВГП, 2007. – 40 с. (Шифр 056-221).
16. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навч. посібник / В.С.Кравченко, С.Б.Проценко, Н.В.Кравченко; За ред. В.С.Кравченка. – 2-е видання, випр. і доп. – Рівне: вид-во НУВГП, 2012. – 440 с.
17. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х частях. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книги 1-я и 2-я. Под ред. Н.Н.Павлова и Ю.И.Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 320 с.; 416 с.
18. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке. – М.: Термокул, 2004. – 365 с.
19. Вентиляция. Оборудование и технологии. Учебно-практическое пособие. – М.: Стройинформ, 2007. – 424 с.

З М І С Т

Передмова	3
Розрахунок повітрообміну	3
Література	7