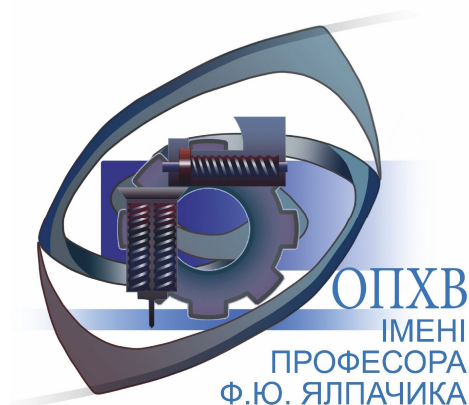


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



Кафедра ОПХВ імені
професора Ф.Ю.Ялпачика

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУ- ВАННЯ ПОВІТРЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРЕРОБНОЇ І ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи
з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами будівництва»
Частина 1 «Основи промислового будівництва і санітарії»
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Мелітополь, 2018

Методика розрахунку системи вентиляції і кондиціонування повітря для підприємств переробної і харчової галузі. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами будівництва» Частина 1 «Основи промислового будівництва і санітарії» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» – Таврійський державний агротехнологічний університет 2018 – 32 с.

Розробники:

к.т.н., доц. Олексієнко В.О.

ст. викладач Циб В.Г.

асистент Ковальов О.О.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедри ТМ Коломієць С.М.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ОПХВ імені професора Ф.Ю.Ялпачика
протокол № 14 від 04 квітня 2018 р.

Розглянуто та рекомендовано до друку методичною комісією факультету інженерії та комп'ютерних технологій
протокол № 8 від « 26 » квітня 2018 р.

Лабораторна робота № 4

ТЕМА: МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРЕРОБНОЇ І ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

Мета роботи: вивчити методику розрахунку систем вентиляції і кондиціонування повітря для підприємств переробної і харчової галузі.

Час: 2 год.

1. Вказівки по підготовці до роботи:

1.1 Завдання для самостійної підготовки:

повторити:

1. Класифікацію та основні види промислових будівель, їх ознаки;
2. Основні частини будівель, вимоги до них і призначення;
3. Внутрішнє устаткування промислових споруд.

– знати:

1. Класифікацію споруд;
2. Призначення, види, і вимоги до основних приміщень промислових будівель:
 - виробничого цеху;
 - складів, майстерен;
 - побутових приміщень;
 - приміщень масового харчування.
3. Призначення приточної і витяжної вентиляції:
 - з примусовою циркуляцією;
 - з природною циркуляцією;

– вміти:

1. Сформулювати призначення і необхідність облаштування системи вентиляції і кондиціонування повітря;
2. Вибирати вид схеми облаштування системи вентиляції і кондиціонування повітря;

3. Визначати вид системи вентиляції і кондиціонування повітря за основними ознаками.

1.2 Рекомендована література

1. Шарынина А. Н., Гриднева И. Ю. Санитарная техника в общественном питании.-М., : Экономика, 1985.-209с.
2. СНИП 2.01.01.-82 Строительная климатология и геофизика.-М : ЦИТП Госстроя СССР, 1983.-214с.
3. СНИП 2.04.05-86 Отопление, вентиляция и кондиционирование. –М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1988.-64с.
4. Щекин С. М. и др. Справочник по теплоснабжению и вентиляции /вентиляция и кондиционирование воздуха/ Издание четвертое.-К : Будівельник, 1976-200с.

2. Вказівки до виконання роботи:

2.1 Програма роботи

Вивчити:

- 1.Послідовність розробки системи вентиляції підприємств масового харчування;
- 2.Методику вибору систем обміну повітря;
- 3.Методику визначення надлишкових надходжень тепла;
- 4.Методику розрахунку кількості виділення надлишкової вологи і шкідливих газовиділень.

Вміти:

1. Розрізняти види систем вентиляції і кондиціонування;
3. Вибирати необхідні прилади для облаштування системи вентиляції і кондиціонування;
4. Правильно визначити раціональне інженерне рішення системи вентиляції і кондиціонування споруди промислового призначення;
5. Використовувати загальні теоретичні відомості для прийняття інженерних рішень по реконструкції та переоснащенню промислових будівель.

2.2 Контрольні питання:

1. Які фактори впливають на вибір продуктивності вентилятора ?
2. Який алгоритм розробки системи вентиляції на підприємствах масового харчування?
3. Які бувають джерела надлишкових надходжень тепла ?
4. Які є основні джерела виділення надлишкової вологи ?
5. Які речовини вважаються шкідливими і підлягають видаленню з приміщення ?
6. Які ви знаєте види вентиляційних систем ?
7. Надайте схеми установки приладів для вентиляції і кондиціонування приміщень:
 - a. по висоті приміщення;
 - b. у плані приміщення.

2.2 Загальні теоретичні положення.

ВЕНТИЛЯЦІЯ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Вентиляцію підприємств масового харчування розробляють у такій послідовності :

1. З'ясовують спосіб вентиляції окремих приміщень та будівлі в цілому;
2. Визначають кількість приточних і витяжних систем, розміщення венткамер, повітропроводів, міст збору, роздачі та видалення повітря;
3. Розраховують необхідні повітрообмін, для окремих приміщень;
4. Розподіляють розраховані повітрообмін для окремих приміщень;
5. Розраховують і підбирають необхідне обладнання /вентилятор/.

Вибір систем обміну повітря підприємства масового харчування залежить від типу підприємства, об'єму будівлі, кількості шкідливих виділень. На підприємствах з кількістю місць до 100 дозволяється обладнання тільки витяжної системи. На більших підприємствах потрібна приточно витяжна-витяжна вентиляція.

Окремі витяжні системи вентиляції проектують у приміщеннях :

- ◆ для відвідувачів (за виключенням убиралень та умивалень), гарячих цехах і мийках;
- ◆ виробничих (крім гарячих цехів і мийок), адміністративних приміщеннях;
- ◆ убиральнях, умивальнях, душових;
- ◆ холодильних камерах для овочів та фруктів;
- ◆ холодильних камерах для харчових відходів.

Приточну вентиляцію проектують самостійними системами для :

- ◆ торгових залів та обслуговуючих приміщень, що прилягають до них (буфетна, роздаточна, сервізна, вестибюль);
- ◆ мийок і гарячих цехів з приміщеннями, що прилягають до них (холодний, м'ясо-рибний, овочевий цехи);
- ◆ решта приміщень.

Не вентилуються : холодильні камери для зберігання всіх видів продукції (крім фруктів, ягід, овочів, напитків і харчових відходів) та шлюз до камери харчових відходів.

Обираючи кількість витяжних та приточних систем, необхідно враховувати можливий радіус дії одного вентиляційного центру. Для природньої витяжної вентиляції він не перевищує 8 м, для систем механічної вентиляції – близько 40 м.

Основне обладнання систем вентиляції розміщують у приточних і витяжних вентиляційних камерах. Приміщення, які потребують максимальних повітрообмінів, повинні бути наближені до венткамер. Розміри вентиляційних камер у плані визначають, виходячи з габаритів обладнання, що там встановлюється. Орієнтовно можна прийняти площу венткамер продуктивністю 5-10 тис.м³/год близько 12-16 м².

Приточні камери необхідно максимально наближати до місць забору повітря. У камерах розміщують вентилятори у агрегаті з електродвигунами, калориферами, у разі запилення зовнішнього повітря – з фільтрами. Вентиляційні камери витяжних систем розміщують як найближче до місць викиду повітря у атмосферу, щоб запобігти напірних повітропроводів у будівлі. Їх розміщують найчастіше у верхніх поверхах, на горищі або на покрівлі, якщо це не шкодить архітектурному вигляду будинку. У витяжних камерах встановлюються тільки вентилятори з електродвигунами.

Розрахунок повітрообміну ведеться для гарячих цехів, залу, мийок.

2.2.1 Визначення надлишкових надходжень тепла

Надходження тепла у залах підприємств масового харчування визначається за формулою :

$$Q_z = Q_k^z + Q_{z.c.} + (Q_{ocв.} \text{ або } Q_{c.p.})_{макс.}, \quad (2.1)$$

у гарячих цехах :

$$Q_{г.} = Q_{л}^г + Q_{об.} + (Q_{ocв.} \text{ або } Q_{c.p.})_{макс.}, \quad (2.2)$$

де : $Q_{л}^z, Q_{л}^г$ - загальні виділення тепла від людей у гарячому цеху, залі, відповідно, за формулами, Вт :

$$Q_L^r = n_2 \cdot q_2; \quad (2.3)$$

$$Q_L^3 = n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 \quad (2.4)$$

де : n_1 – кількість відвідувачів у залі підприємства (за кількістю місць);
 n_2 – кількість обслуговуючого персоналу у залі чи гарячому цехові;
 q_1 – повне виділення тепла одним відвідувачем, Вт (за табл. 2.1)
 q_2 – повне виділення тепла однією людиною з обслуговуючого персоналу під час виконання роботи середньої тяжкості, Вт (за табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Кількість тепла і вологи, що виділяються

Показники	Температура повітря у робочій зоні, °C					
	10	15	20	25	30	35
Тепло , Вт	Під час легкої роботи (відвідувачі)					
	181	157	151	146	146	146
Волога , кг/год	0,04	0,055	0,075	0,115	0,15	0,2
	Під час роботи середньої тяжкості (обслуговуючий персонал)					
Тепло , Вт	215	209	204	198	198	198
Волога , кг/год	0,07	0,11	0,14	0,185	0,23	0,28

$Q_{z.c.}$ – повна кількість тепла, яке виділяється стравами, що остигають у залі, Вт, визначається за формулою :

$$Q_{z.c.} = \frac{q \cdot C_{cp.} \cdot (t_n - t_k) \cdot n}{\tau} \quad (2.5)$$

де : q – середня маса всіх страв, що приходить на одного відвідувача ($q = 0,85$ кг), кг;
 $C_{cp.}$ – середня теплоємність страв, що входять до складу обіду ($C_{cp.} = 0,8$ ккал/кг · °C);
 t_n – початкова температура страви, що надходить до залу ($t_n = 70$ °C);
 t_k – температура страви у момент вживання ($t_k = 40$ °C)
 n – кількість місць;

τ - тривалість вживання їжі одним відвідувачем (для ресторанів $\tau=1$ год., для їдалень без самообслуговування – 0,5-0,75 год., для їдалень з самообслуговуванням – 0,3 год./год.

Значення $Q_{г.с.}$, яке одержали у ккал/год, повинно бути перераховано у Вт діленням на 1,16.

$Q_{об.}$ - тепловиділення від електричного обладнання визначаються за формулою :

$$Q_{об.} = k_1 [\sum N_1 \cdot k_2 (1 - k_3) + \sum N_2 \cdot k_2 (1 - k_4) + \sum N_3 \cdot k_2], \quad (2.6)$$

де : ΣN_1 - установочна потужність модульованого чи не модульованого електричного обладнання, над яким встановлено місцеві вентиляційні відсоси, кВт;

ΣN_2 - установочна потужність не модульованого електричного обладнання, над яким встановлено повітровід або завісу, кВт;

ΣN_3 - установочна потужність електричного теплового обладнання, над яким не встановлено місцевих вентиляційних відсосів, кВт;

k_1 – коефіцієнт одночасності роботи теплового обладнання (для їдалень – 0,8, для ресторанів і кафе – 0,7);

k_2 – коефіцієнт навантаження теплового обладнання (за табл.2.2)

Таблиця 2.2 – Характеристика електричного теплового модульованого секційного обладнання

Назва обладнання	Марка	Установочна потужність обладнання, кВт	Коефіцієнт навантаження
1	2	3	4
Плита	ПЄСМ-4Ш	18,8	0,65
Плита	ПЄСМ-2НШ	7,2	0,65
Плита	ПЄСМ-1Н	3,6	0,65
Котел	КПЄСМ-60	8,0	0,3
Шафа жарова	ШЖЄСМ-2	9,6	0,5
Сковорода	СЄСМ- 0,5	12	0,5
Сковорода	СЄСМ-0,2	6	0,5
Фритюрниця	ФЄСМ-20	7,5	0,65
Мармит стаціонарний	МЄСМ-110	4,9	0,5

Апарат пароварний	ПЄСМ-2	10	0,3
Апарат пароварний	ПЄСМ-1	5	0,3
Обладнання з функціональними ємкостями			
Плита	ПЄ-0,17	4,0	0,8
		4,0	0,65
Плита	ПЄ-0,51	12,0	0,8
		12,	0,65
Шафа жарова	ШЖЄ-0,51	8,0	0,8
		8,0	0,5
Шафа жарова	ШЖЄ-0,85	12	0,8
		12	0,5
Устрій варильний	УЄВ-40 УЄВ-60	9,45	0,8
Шафа пекарська	КЄП-3М	16,2	0,5
Шафа пекарська трьох-камерна	ШПЄСН-3	-	0,5
Фритюрниця	ФЄ-20	7,5	0,8
Котел	КЄ-100	18,9	0,8
Котел	КЄ-160	24	0,8
Котел	КЄ-250	30	0,8
Апарат пароварний	АПЄ-23А	7,5	0,8
Сковорода	СЄ-0,22	6,0	0,8
		6,0	0,5
Сковорода	СЄ-0,45	11,5	0,8
		11,4	0,5
Мармит стаціонарний	МСЄ-0,84	2,5	0,8
Плита	ПЄ-0,51Ш	-	0,65
Котел	КПЄ-250	30	0,3
Котел	КПЄ-160	21	0,3
Котел	КПЄ-100	15	0,3
Котел	КПЄ-60	9,45	0,3
Котел	КПЄ-40	7,5	0,3
Піч пекарська	КЄП-400	-	0,5
Шафа розстоечна	КЄП-400	-	0,5
Кип'ятильник	КНЄ-100Б	12	0,3
Кип'ятильник	КНЄ-100Н	12	0,3

Кип'ятильник	КНС-50	6	0,3
Кип'ятильник	КНС-25	3	0,3
Машина мийна	ММУ-2000	40,8	0,3
Машина мийна	ММУ-1000	38,6	0,3
Машина мийна	НМТ-1	33,18	0,3
Машина мийна	ММУ-500	25,5	0,3
Машина мийна	ММУ-250	25,5	0,3
Стіл для чистки цибулі	-	-	0,3
Опалювальне горно	-	-	0,3
Шашлична піч	ШР-2	0,18	0,3

k_3 – коефіцієнт ефективності роботи місцевих відсосів ($k_3 = 0,75$);

k_4 – коефіцієнт ефективності роботи кільцевих повітроводів і завіс ($k_4 = 0,45$);

$Q_{осв.}$ – тепловиділення від штучного освітлення, Вт, визначаються (в основному для ресторанів) за формулою :

$$Q_{осв.} = \Sigma N \cdot \eta , \quad (2.7)$$

де : ΣN - сумарна потужність джерел електричного освітлення, кВт;

η - коефіцієнт переходу електричної енергії у теплову (у середньому $\eta=0,95$);

$Q_{ср.}$ – теплонадходження від сонячної радіації (враховуються для зовнішньої температури 10 °С і більше) визначаються за формулою 2.8

$$Q_{ср.} = F_{ост.} \cdot q_{ост.} \cdot A_{ост.} , \quad (2.8)$$

де : $F_{ост.}$ – площа заскленої поверхні, м²;

$q_{ост.}$ - теплонадходження від сонячної радіації через 1м² заскленої поверхні, які залежать від орієнтації за сторонами світу(за табл.2.3)

$A_{ост.}$ – коефіцієнт, що залежить від характеру оскління і сонцезахисних пристроїв (за табл.2.4)

Таблиця 2.3 - Теплонадходження від сонячної радіації через вертикальне оскління з подвійними рамами, Вт/м²*год

Орієнтація за сторонами	Географічна ширина
-------------------------	--------------------

світу	Дерев'яні рами				Металічні рами			
	35°	45°	55°	65°	35°	45°	55°	65°
Південь	95	108	108	125	125	138	138	155
Південний схід і південний захід	73	95	108	125	95	121	138	155
Схід і захід	108	108	125	125	138	138	155	155
Північний схід і північний захід	56	56	52	69	69	69	69	69

Таблиця 2.4 – Значення коефіцієнту $A_{ост}$.

Характер оскління, його стан і сонце захист	$A_{ост}$
Подвійне оскління у одній рамі	1,45
Одинарне оскління	1,45
Звичайне забруднення	0,8
Велике забруднення	0,7
Забілювання вікон	0,6
Оскління з матовими стеклами	0,7
Зовнішнє зашторювання вікон	0,25

2.2.2 Визначення кількості виділення вологи

Загальна кількість вологи, що надходить у повітря, визначається за формулою, кг/год : для залу

$$W = W_l + W_{z.ï} ; \quad (2.9)$$

$$\text{для гарячого цеху : } W = W_l + W_{в.к.} + W_{о.п.} ; \quad (2.10)$$

$$\text{для мийки : } W = W_l + W_{м.о.} , \quad (2.11)$$

де : W_l – виділення вологи людьми, визначається за формулами 2.12, 2.13 , кг/год :

$$\text{для залу підприємства : } W_l = n_1\omega_1 + n_2\omega_2 ; \quad (2.12)$$

$$\text{для гарячого цеху, мийки : } W_l = n_2\omega_2 , \quad (2.13)$$

де : n_1 – кількість відвідувачів у залі підприємства масового харчування (приймається за кількістю місць) ;

n_2 – кількість обслуговуючого персоналу у даному приміщенні ;

ω_1 – виділення вологи одним відвідувачем (за табл.2.1) , кг/год ;

ω_2 - виділення вологи однією людиною з обслуговуючого персоналу (за табл.2.1), кг/год ;

$W_{z.i}$ – виділення вологи від страв, що остигають, визначаються за формулою, кг/год. :

$$W_{z.i} = \frac{k \cdot Q_{г.с}}{r + C_{п} \cdot t_{ср}}$$

де : k – сумарний коефіцієнт, що враховує утруднення випарення вологи та нерівномірність вживання їжі ($k = 0,34$);

$Q_{г.с}$ – повне теплове виділення від остигаючої їжі, визначається за формулою (2.5), ккал/год;

r – захована питома теплота пароутворення при °С ($r = 597$ ккал/год);

$C_{п}$ – питома теплоємність пару ($C_{п} = 0,43$ ккал/год°С);

$t_{ср}$ – середня температура випарювання ($t_{ср} = 55^{\circ}\text{C}$);

$W_{в.к}$ – виділення вологи від варочних котлів, кг/год (за табл.2.5);

$W_{о.п}$ - виділення вологи під час обжарювання продуктів на плитах (м'яса, картоплі, риби і т.п.) у перші 10-20 хвилин складає 11-16 % від попередньої ваги продуктів, кг/год.

Таблиця 2.5 – Кількість вологи, що виділяється у приміщення від варильних котлів.

Місткість котла, л	Площа дзеркала випарювання, м ²	Кількість вологи, що випарюється з поверхні котла, кг/год.	
		Котел без паровідвідної труби	Котел з паровідвідною трубою
125	0,29	10	3
250	0,50	16	4,8
400	0,74	23	6,9
600	1,13	39	11,7
800	1,42	48	14,4

$W_{м.о}$ – виділення вологи від мийного обладнання (для мийної ванни ВНМ – 420-0,58 кг/год).

Об'єм повітря, необхідний для видалення надлишкового тепла і вологи з приміщення, визначається за формулою :

$$L_{1,2} = \frac{Q}{\rho(I_e - I_n)}, \quad (2.15)$$

де : Q – надлишкові надходження тепла у приміщення, Вт (за формулами 2.1-2.8)

ρ – щільність повітря ($\rho = 1,2$ кг/м³);

I_e – ентальпія повітря, що виділяється з приміщення (за I-d діаграмою, див. мал. 2.1), кДж/кг;

I_n – ентальпія приточного повітря, кДж/кг.

Для визначення об'єму повітрообміну у приміщеннях мийок рекомендується використовувати формулу :

$$L_2 = \frac{W}{\rho(d_y - d_n)}, \quad (2.16)$$

де : W – кількість водяного пару, що виділяється у приміщенні, кг/год;

d_y – граничний вміст водяного пару у повітрі приміщень із заданою температурою ($d_y = 22$ г/кг);

d_n – вміст вологи у приточному повітрі ($d_n = 10$ г/кг).

2.2.3 Визначення газовиділень.

Кількість вуглекислого газу CO₂, що виділяється людьми, визначається за формулою, л/год. :

$$U = n_1 u_1 + n_2 u_2, \quad (2.17)$$

де : n_1 – кількість відвідувачів у залі (приймається за кількістю місць);

n_2 – кількість обслуговуючого персоналу;

u_1 – виділення вуглекислого газу одним відвідувачем (за табл.2.6).

Таблиця 2.6 – Кількість вуглекислого газу, що виділяється однією людиною

Вікові категорії і характер виконуваної роботи	Виділення CO ₂
Дорослі люди :	
у стані спокою чи під час розумової роботи	23
під час легкої фізичної праці	30
Діти до 12 років	12

Об'єм повітря, необхідне для видалення вуглекислого газу, визначається за формулою :

$$L_3 = \frac{U}{c_y - c_n}, \quad (2.18)$$

де : U – кількість вуглекислого газу, що виділяється людьми, л/год. ;
 c_y – гранична концентрація вуглекислого газу у повітрі приміщення ($c_y = 1,25$ л/м³);
 c_n – концентрація вуглекислого газу у приточному повітрі, л/м³ (у повітрі великих місць – 0,5 л/м³, невеликих – 0,4 л/м³).

Визначення кратності повітрообміну :

$$n = \frac{L_{max}}{V}, \quad (2.19)$$

де : L_{max} – максимальне значення об'єму повітрообміну для даного приміщення, м³/год. ($L_{max} = L_{1,2}$ або L_2 або L_3) ;

V – внутрішній об'єм приміщення, м³.

Об'єм повітря, що видаляється :

$$L_e = nV, \quad (2.20)$$

Об'єм приточного повітря $L_{п}$ визначається виходячи з умови збалансованості загальних повітрообмінів притоку і витяжки. Однак, необхідно виключити можливість надходження повітря з приміщень зі значними шкідливостями у приміщення з меншими виділеннями та без них. Для цього в приміщеннях зі значними виділеннями шкідливостей повинна переважати витяжка, а в приміщеннях з невеликими виділеннями шкідливостей – приток.

У гарячих цехах, мийках, приміщеннях випічки кондитерських виробів проектують витяжки з об'ємами, більшими за об'єми притоку :

$$L_n = 0,6 L_e, \quad (2.21)$$

У їдальнях, кафе з самообслуговуванням у разі розміщення торговельного залу суміжно з кухнею, мийками і встановленням роздаточної лінії у отворі стіни між кухнею та залом, приточне повітря попадає у

торгівельний зал у об'ємі, що перевищує розрахункові потреби залу. У мийку столового посуду повітря повинне надходити через роздаточний отвір з торговельного залу у об'ємі не меншого за 50% від об'єму витяжки, решта об'єму притока надходить у верхню зону мийки.

У ресторанах, їдальнях і кафе з офіціантами, де гарячий цех відділений від торговельного залу приміщенням роздаточної, об'єм приточного повітря у торговельний зал визначають потребами торговельного залу; у гарячий цех – потребами гарячого цеху.

2.2.4 Підбір вентилятору.

Тип і номер вентилятору підбирають в залежності від продуктивності і тиску у системі вентиляції. Продуктивність вентилятору L_v приймається за розрахунковими витратами повітря вентиляційної установки з запасом 10%:

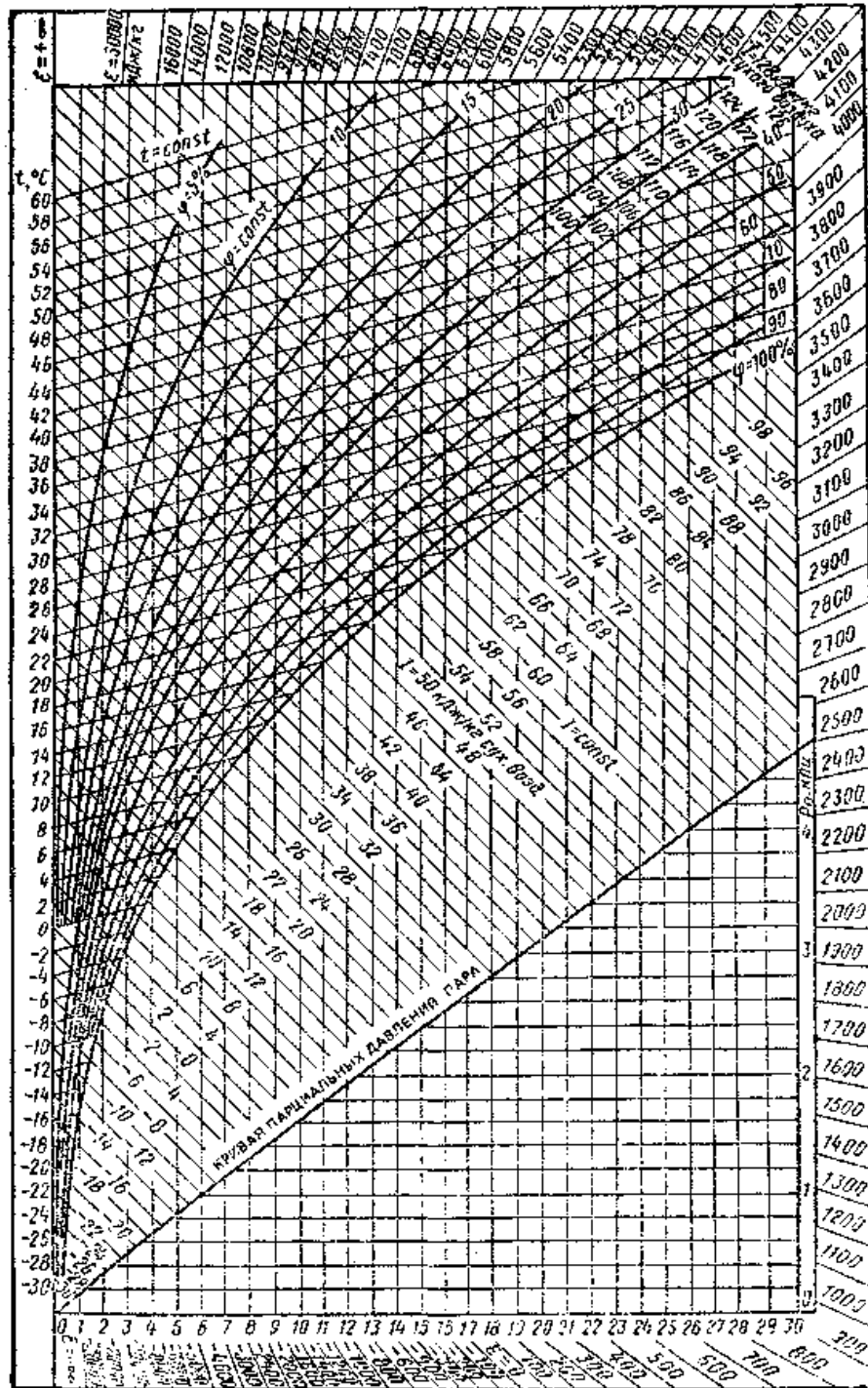
$$L_g = 1,1 L, \quad (2.22)$$

Тиск, що утворюється вентилятором, повинен бути не меншим за повний опір системи. Для орієнтовних розрахунків беруть опір повітроводів у системах вентиляції підприємств масового харчування у межах 50-80 кг/м², опір калориферів – 2-5 кг/м².

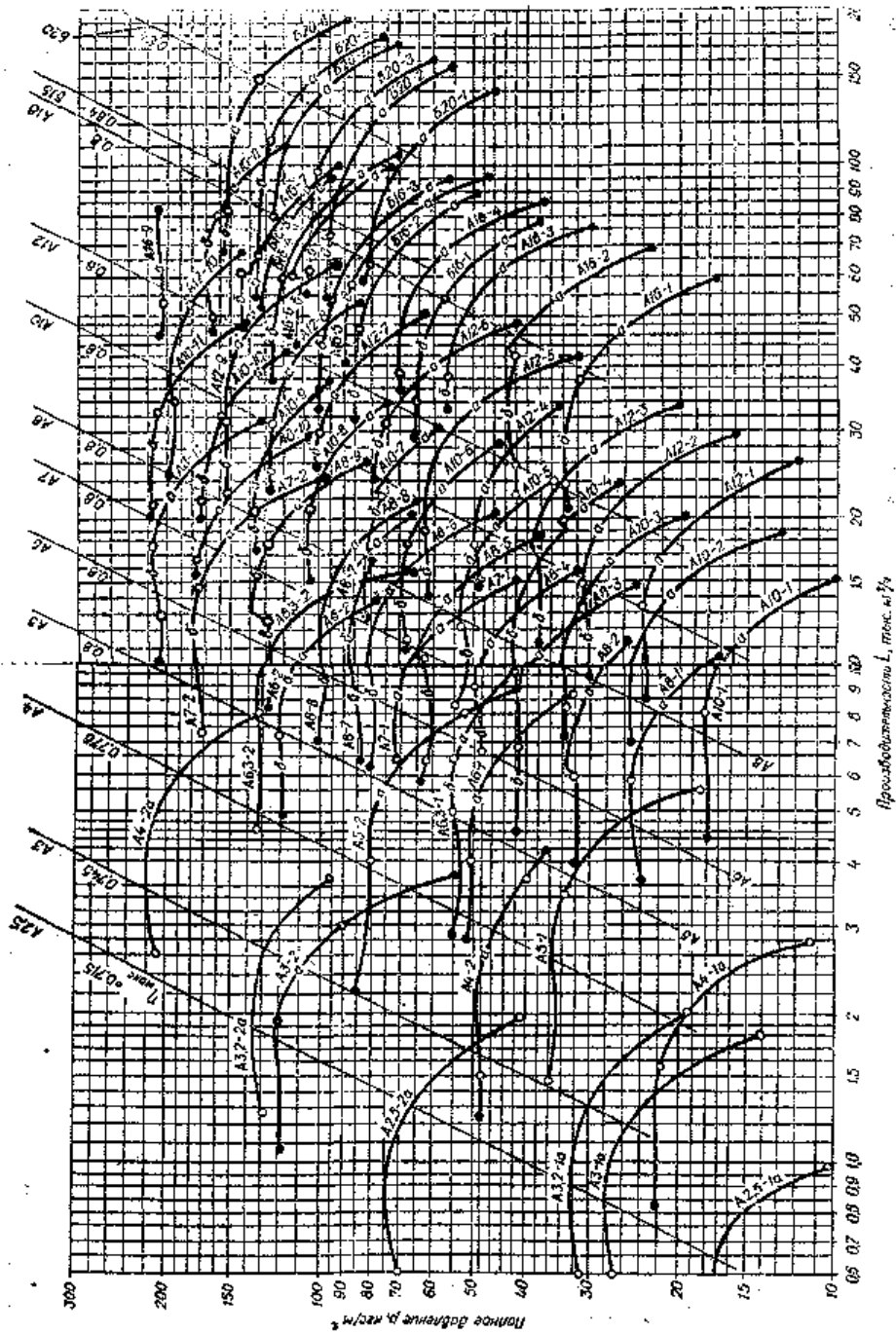
Послідовність підбору така :

1. За розрахованою величиною продуктивності L та тиску ρ на графікові (мал.2.2) знаходять точку перетину координат. Якщо точка знаходиться між робочими характеристиками, її заносять по прямій паралельно до лінії к.к.д. вентилятора (η) на нижчу робочу характеристику. Точка, яку одержали, буде робочою точкою вентилятора для даної мережі.
2. За робочою точкою знаходять повне по значенню комплекту вентиляційного обладнання. В умовному позначенні комплекту перший знак означає тип вентилятору (А – для типу Ц4-70, Б – для типу Ц4-76), другий - номер вентилятору.

Наприклад : А16 – вентилятор Ц4-70, №16.



Мал. 2.1 t - d діаграма вологого повітря



Мал. 22. Зведений графік для підбору вентиляторів в комплектацію електродвигунами А2 та А02.

Витратна потужність на валу електродвигуна вентилятора визначається за формулою, кВт :

$$N_e = \frac{L \cdot p}{3600 \cdot 102 \eta_v \cdot \eta_n \cdot \eta_{p.n.}}, \quad (2.23)$$

де : η_v – к.к.д. вентилятору (за мал.2.2);
 η_n – к.к.д. підшипників, дорівнює 0,95-0,98;
 $\eta_{p.n.}$ – к.к.д. ремінної передачі, приймається 0,95

Установлювальна потужність електродвигуна N_y з урахуванням запасу визначається за формулою, кВт :

$$N_y = k N_e, \quad (2.24)$$

де : k – коефіцієнт запасу потужності на пусковий момент (за табл.2.7)

Таблиця 2.7 – Коефіцієнт запасу потужності

Потужність на валу електродвигуна, кВт	Тип вентилятора	
	Відцентрові	Осьові
До 0,5	1,5	1,2
0,51-1,0	1,3	1,15
0,01-2,0	1,2	1,10
2,01-5,0	1,15	1,05
Більше 5,0	1,10	1,05

Остаточну установлювальну потужність електродвигуна вентилятору приймають за каталогами, найближчу більшу у порівнянні з розрахованою з усіма запасами (табл.2.8)

Таблиця 2.8 – Рекомендовані комплектації вентиляторів

Позначення комплек- ту	Вентилятор		Електродвигун	
	номер	продуктивність	тип	потуж- ність
1	2	3	4	5
Вентилятори Ц4 – 70				
A2, 5095-1	2,5	0,27-0,88	АОЛ-11-4	0,12
A2, 5095-2a		1,25-1,75	АОЛ-22-4	0,6
A2, 5095-2б		0,53-1,25	АОЛ-21-2	0,4
A2, 5100-1		0,3-1,0	АОЛ-11-4	0,12
A2, 5100-2		0,59-2,0	АОЛ-22-2	0,6

A2, 5105-1		0,33-1,05	АОЛ-11-4	0,12
A2, 5105-2		0,66-2,15	АОЛ2-11-2	0,8
A3, 2095-1	3,2	0,54-1,82	АОЛ-21-4	0,27
A3, 2095-2		1,10-3,5	АОЛ2-21-2	1,5
A3, 2100-1		0,58-2,0	АОЛ-21-4	0,27
A3, 2100-2a		2,8-4,3	АОЛ2-22-2	2,2
A3, 2100-2б		1,2-2,8	АОЛ2-21-2	1,5
A3, 2105-1		0,65-2,05	АОЛ-22-4	0,4
A3, 2105-2		1,32-4,35	АОЛ2-22-2	2,2
A4095-1		0,82-2,5	АОЛ2-11-6	0,4
A4095-2		1,0-3,2	АОЛ2-11-4	0,6
A4095-2		2,15-7,4	АО2-32-2	4,0
A4100-1		4	1,42-2,8	АОЛ2-11-6
A4100-2	4	1,55-3,5	АОЛ2-12-4	0,8
A4100-3		2,35-8	АО2-41-2	5,5
A4105-1		1,78-3,15	АОЛ2-11-6	0,4
A4105-2		1,68-4,45	АОЛ2-21-4	1,1
A4104-3		2,8-9	АО2-42-2	7,5
A5090-1	5	2,2-4,45	АОЛ2-12-6	0,6
A5090-2		2,6-6,7	АОЛ2-22-4	1,5
A5095-1		1,95-5,2	АОЛ2-12-6	0,6
A5095-2a		4,25-7,6	АОЛ-31-4	2,2
A5095-2б		2,05-4,25	АОЛ2-22-4	1,5
A5100-1		1,58-5,5	АОЛ2-21-6	0,8
A5100-2a		3,95-8,5	АО2-31-4	2,2
A5100-2б		2,45-3,95	АОЛ2-22-4	1,5
A5105-1		2,55-5,7	АОЛ2-21-6	0,8
A5105-2a		4,8-9	АО2-32-4	3
A5105-2б		2,85-4,8	АО2-31-4	2,2
A6, 3095-1	6,3	2,85-9,3	АО2-31-6	1,5
A6, 3095-2a		8,6-13,3	АО2-42-4	5,5
A6, 3095-2б		3,95-8,6	АО2-41-4	4
A6, 3100-1		4,9-9,6	АО2-32-6	2,2
A6, 3100-2a		11,3-14	АО2-51-4	7,5
A6, 3100-2б		4,25-11,3	АО2-42-4	5,5

A6, 3105-1		7-12	AO2-32-6	2,2
A6, 3105-2		7,7-18,8	AO2-51-4	7,5
A8-1	8	8,8-15,6	AO2-41-6	3,0
A8-2		8,0-16,3	AO2-42-6	4,0
A8-3		8,4-20,0	AO2-51-6	5,5
A8-4		9,8-21,8	AO2-52-6	7,5
A8-6		11,3-24,5	AO2-61-6	10
A8-7		11,5-26,5	AO2-62-6	13
A10-1		10	12-23,8	AO2-42-6
A10-2	12,3-27,2		AO2-51-6	5,5
A10-3	13,6-29,7		AO2-52-6	7,5
A10-5	16,8-32,5		AO2-61-6	10
A10-6	17,3-38		AO2-71-6	17
A10-7	10	19,3-41,5	AO2-72-6	22
A12, 5-1	12,5	17,3-41,	AO2-51-6	5,5
A12, 5-2		19,8-46	AO2-52-6	7,5
A12, 5-3		24-50	AO2-61-6	10
A12, 5-4		22,7-58	AO2-71-6	17
A12, 5-5		24,8-56	AO2-72-6	22
A12, 5-6		31-66	AO2-81-6	30
Вентилятори Ц4 - 76				
Б8-1	8	9,5-25,8	AO2-52-4	10
Б8-2		10,5-26,5	AO2-61-4	13
Б8-3		11,8-30	AO2-71-4	22
Б8-4		13,3-38,5	AO2-72-4	30
Б10-1	10	20-42,5	AO2-62-4	17
Б10-2		16,5-45	AO2-71-4	22
Б10-4		21-61	AO2-81-4	40
Б10-3		20,5-51	AO2-72-4	30
Б12, 5-1	12,5	35-62	AO2-71-4	22
Б12, 5-2		26-72	AO2-72-4	30
Б12, 5-3		29-78	AO2-81-4	40
Б16-1	16	36-78	AO2-71-6	17
Б16-2		44,5-84	AO2-72-6	22
Б16-3		39,5-89	AO2-72-6	22

Б16-4		44,5-96	АО2-81-6	30
Б16-5		49-106	АО2-81-6	30
Б16-6		58-112	АО2-82-6	40
Б16-7		43,5-112	АО2-91-6	55
Б20-1	20	59-142	АО2-81-6	30
Б20-2		61-157	АО2-82-6	40
Б20-3		57-180	АО2-91-6	55

У залах і гарячих цехах ресторанів, кафе і їдалень відкритої мережі з кількістю місць більше 300 (у ІV кліматичному районі - більше 200) у разі обґрунтування допускається проектувати системи кондиціонування повітря.

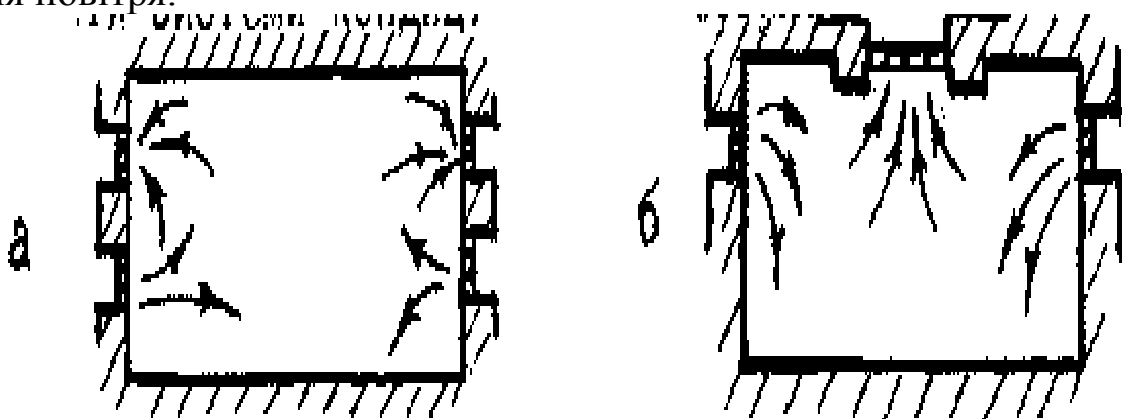


Рисунок 2.3. Схеми розміщення приточних і витяжних решіток по висоті приміщення.: а - нижній приток і верхня витяжка; б – верхній приток і витяжка.

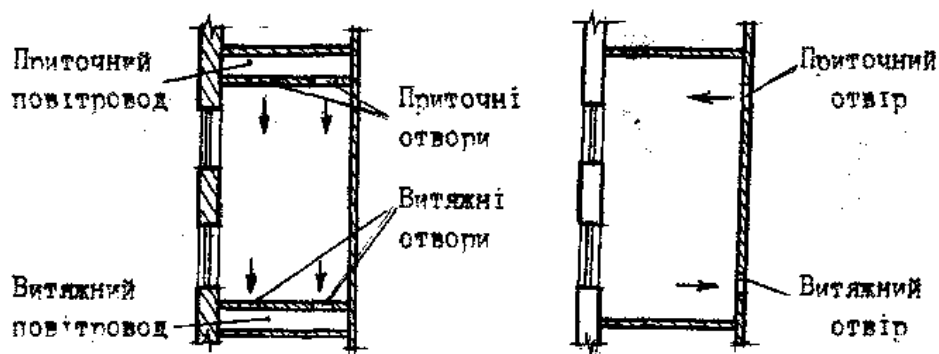


Рисунок 2.4. Розміщення приточних і витяжних отворів у плані приміщення.

3. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Оформлення звіту проводиться згідно вимог ГОСТ 2.105-96 “Загальні вимоги до текстових документів” на стандартних аркушах формату А4 з титульним аркушем.

Звіт повинен вміщувати:

1. Номер, назву і мету роботи.
2. Основні теоретичні відомості про обладнання системи вентиляції і кондиціонування промислових споруд.
3. Необхідні графічні данні та методики розрахунку.
4. Висновки.

