

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНИ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проект)

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Вплив планування забудови міст на регулювання мікроклімату

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1921-мбгі
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Міське будівництво та
господарство

(назва освітньої програми)

Ламгарі Анас

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к.т.н, Банах А. В.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н, Савін В.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри [підпис]
« 02 » серпня 20 22 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Ламгарі Анас

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Вплив планування забудови міст на регулювання мікроклімату

керівник роботи доц. к.т.н. Банах А. В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 02 » 06 2022 року № 597-с

- 1 Строк подання студентом роботи 01.12.2022
- 2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень
- 3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Аналіз методичних основ будівельно-кліматичного мікрорайонування території міст, складного рельєфу відповідно до ландшафтної ситуацією і виявлення комплексу кліматичних факторів районів з жарким кліматом

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань наукових напраму досліджень, результатами експериментальних досліджень результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Банах А. В.		
2	Банах А. В.		
3	Банах А. В.		

6 Дата видачі завдання 01.09.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	01.10	
2	Розділ 1	15.10	
3	Розділ 2	01.11	
4	Розділ 3	15.11	
5	Розробка графічної частини	20.11	
6	Оформлення роботи	25.11	
7	Попередній захист	01.12	

Студент
(підпис)

Ламгарі Анас
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту)
(підпис)

Банах А. В.
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер
(підпис)

Гребенюк І.В.
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Ламгарі Анас. Вплив планування забудови міст на регулювання мікроклімату.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.В. Банах. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2022.

Виконано аналіз методичних основ будівельно-кліматичного мікрорайонування території міст, складного рельєфу відповідно до ландшафтної ситуацією і виявлення комплексу кліматичних факторів районів з жарким кліматом.

Ключові слова: КЛІМАТ, АРХІТЕКТУРА, РЕЛЬЄФ, МІСЬКА ЗАБУДОВА, ЛАНДШАФТ, МІСТО.

ABSTRACT

Lamgari Anas. Influence of Urban Development Planning on Microclimate Regulation.

Qualification final work for obtaining a master's degree in specialty 192 - Construction and Civil Engineering, supervisor A.V. Banach. Engineering Educational and Scientific Institute named after Y.M. Potebny ZNU, Department of Urban Construction and Architecture, 2022.

The analysis of the methodological foundations of the construction-climatic micro-zoning of the territory of cities, a difficult relief in accordance with the landscape situation and the identification of a complex of climatic factors of areas with a hot climate was carried out.

Key words: CLIMATE, ARCHITECTURE, RELIEF, CITY BUILDING, LANDSCAPE, CITY.

Зміст

	Вступ	6
Розділ 1	Передумови до архітектурно-будівельного проектування богатоповерхової забудови	9
1.1	Спекотний клімат південних міст	9
1.2	Мікроклімат житла, житлової забудови і його фізіологічна оцінка	20
1.3	Об'ємно-планувальні і архітектурно-конструктивні прийоми поліпшення мікроклімату житла і житлової забудови	24
1.4	Висновки по розділу	29
Розділ 2	Аеродинаміка і аерація міської забудови	31
2.1	Аеродинаміка міської забудови	31
2.2	Аеродинамічна обстановка району, облік вітрового режиму при проектуванні міст, забудови і будівель	33
2.3	Аерація житлової забудови	41
2.4	Екологічні аспекти проектування будівель та забудови	50
2.5	Висновки по розділу	57
Розділ 3	Методи вдосконалення планувальних структур забудови, об'ємно-планувальних і архітектурно-конструктивних рішень будівель	58
3.1	Передумови до планування, забудови і проектування будівель	60
3.2	Методи регулювання тепло-вітрового режиму забудови і будівель	61
3.3	Методи вдосконалення планування, забудови міст і житлових комплексів	75
3.4	Методи вдосконалення житла	91
3.5	Охорона праці і техногенна безпека	97
3.6	Техніка безпеки під час будівельних робіт і організації будівельного майданчика	98
	Основні висновки	104
	Список використаних джерел	106

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема охорони навколишнього середовища набуває в даний час все більшого екологічного, соціального та економічного значення. Охорона та поліпшення навколишнього середовища як одна з основних проблем сучасного містобудування та будівництва є складовою частиною проектно-планувальної роботи. Важливим розділом цієї проблеми є вдосконалення організації побуту та активного відпочинку населення, спрямоване на зміцнення його здоров'я. В умовах жаркого клімату гостро стоїть проблема покращення середовища в житлі, житловій забудові та загалом міської території.

Тепловий режим будівель більшою мірою залежить від мікроклімату території міста, від озеленення та благоустрою району.

Сучасна наука має певні досягнення у галузі будівельної кліматології. Об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні заходи, що забезпечують сприятливий мікроклімат у міській території та у приміщеннях, розглянуті у працях Г. В.Шелейховського, С.Б Чистякової, К С. Леонтьєвої, А.Есенова, М.М.Чернавської та ін.

За кордоном значний внесок у вивчення питання кліматичного захисту будівель та забудови в жаркому кліматі зробили Д.Аронін, Д.Аткінсон, Р.Ауеб, В.Олжей, Б.Саїні, Т.Роджерс, Г.Ліпсмайер, Б.Еванс, Б. Гівоні, С.Зоколей, Б.Андерсон та ін [35, 38].

З метою пошуку можливостей поліпшення-мікрокліматичного середовища міської забудови та житла насамперед необхідно проаналізувати класифікацію кліматичного районування територій, а також типів погодних умов, на основі яких виявити міста, що характеризуються специфічними ознаками погоди.

До цього часу в архітектурно-будівельній практиці проектування та будівництва застосовується ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. «Будівельна кліматологія» зі схемою районування території та характеристикою кліматичних районів та підрайонів. Зазначені схематичні карти кліматичного

районування відображають лише фонові зміни клімату великих територій країни. Облік місцевих особливостей природи та клімату (рельєф, напрям вітру, безвітря, заповишені бурі тощо), що відіграють істотну роль при проектуванні будівель та їх комплексів, є особливою проблемою.

Широко відома також класифікація тропічного клімату англійського вченого Г. А. Аткинсона [17]. Вона в основному враховує температурно-вологий режим, що переважає протягом усього року, і виділяє шість типів клімату спекотний сухий, теплий вологий, гірський, приморських пустель, мусонний, океанських островів.

Проаналізувавши класифікацію метеоумов різних авторів, поряд із зазначеними вище погодними умовами виділено наступні специфічні для південних районів ознаки погоди - жарко-вітровий і жарко-штилевий. архітектурно-будівельних завдань.

Слід зазначити, що нині вкрай мало досліджень, і навіть практичних рекомендацій, що з формуванням сприятливої мікрокліматичної середовища міст.

При цьому доречно розглядати питання покращення дискомфортного мікрокліматичного середовища у містах в аспекті «сонце – місто – будівля – людина».

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є аналіз теоретичних та методичних основ щодо ефективного регулювання мікроклімату будівель та споруд в умовах міської забудови.

Об'єкт дослідження. Аналіз методичних основ будівельно-кліматичного мікрорайонування території міст, складного рельєфу відповідно до ландшафтної ситуації та виявлення комплексу кліматичних факторів районів із спекотним кліматом.

Предмет дослідження. Практичні рекомендації щодо покращення та регулювання мікрокліматичного середовища міської забудови та приміщень шляхом використання архітектурно-будівельних засобів.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися узагальнення та аналіз теоретичних та практичних досліджень на тему роботи. Системний підхід є методологічною основою всього дослідження та використовується для вирішення більшості поставлених завдань. Аналіз та моделювання використані при виконанні розрахунків.

Наукова новизна одержаних результатів. Робота виконувалася виходячи з можливості її адаптації до застосування у країнах із спекотним кліматом.

Практичне значення одержаних результатів. Проведено огляд нормативних вимог та рекомендацій щодо проектування міської забудови. В результаті було виявлено, що відповідні прийоми багатоповерхової забудови в жарко-кліматичних умовах можуть і повинні бути використані як керування мікрокліматом території.

Особистий внесок дослідника. Постановки мети та завдання дослідження. Збір та аналіз даних для проведення дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати роботи докладалися на II Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» з доповіддю «Аерація житлової забудови»[63].

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел містить 110 сторінок, 43 рисунки, 6 таблиць, 63 список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ПЕРЕДУМОВИ ДО АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БОГАТОПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ

Темпи освоєння нових території і будівництво міст і будівель, особливо в екстремальних несприятливих кліматичних умовах, багато в чому залежать від того, наскільки правильно розроблені основи планування і забудови цих міст з урахуванням місцевих умов і вимог поліпшення мікроклімату. Природно-кліматичні чинники роблять вплив на структуру міста, на прийоми формування архітектурного середовища (будівлі) і характер її дії на оточення.

Проблема взаємозв'язку мікроклімату житла і клімату довкілля завжди актуальна, оскільки міняються соціальні умови розвитку суспільства, міняються житла, розвивається техніка. На кожному етапі розвитку виникають нові вимоги до житла, відбувається переоцінка кліматичного середовища з точки зору нових технічних можливостей і, разом з цим, зберігаються традиційні поняття і принципи обліку клімату, що склалися століттями, при формуванні житлових будинків.

Нині у зв'язку з ростом вимог до житла і відродженням сучасної архітектури в містах і селах, проблема «клімат і житло» придбаває особливу значущість.

Одним з головних кліматичних чинників, що роблять істотний вплив на формування зовнішнього і внутрішнього середовища, разом з температурою повітря, є вітер. Вітер робить істотний вплив на стан забруднення повітряного басейну міста. Разом з цим вітер сприяє теплостійому з діяльної поверхні забудови, впливаючи тим самим позитивно на мікроклімат забудови і житла.

1.1 Спекотний клімат південних міст

Житлова забудова, по своєму призначенню відповідаючи соціальним і

функціональним вимогам в планувальному і конструктивному відношенні повинна відповідати географічним і кліматичним умовам свого місцезнаходження.

Остання вимога придбаває особливий сенс в умовах жаркого клімату, де питання забезпечення сприятливого мікроклімату в житлі і на території забудови вставляється на перше місце.

Діючі будівельні норми і правила (ДБН), рекомендації, методичні вказівки визначають умови проектування і будівництва житлової забудови відповідно до їх географічних і кліматичних особливостей. Здійснювані відповідно до цих нормативів планування, забудова, благоустрій і озеленення в південних містах не досягають необхідного зниження перегрівання середовища.

Природними чинниками, на основі яких формується клімат взагалі і клімат міста особливо, є - сонячна радіація (пряма і розсіяна), температура, вологість і швидкість руху повітря. При цьому взаємодія сонячного опромінення (інсоляції) з опромінюваною (діяльною) поверхнею міської забудови представляє кліматоутворюючий механізм.

У теплу пору року в Центрально-азіатському регіоні і Близькому Сході формується осередок континентального тропічного повітря.

Міста схильні до дії значної радіації, у поєднанні з високими літніми температурами повітря, малій рухливості повітря і низькою його вологістю. Ці умови часто призводять до перегріву-житлових приміщень і території житлової забудови, що викликає значні теплові навантаження на організм людини, знижуючи його працездатність до 30% і більше.

Аналіз кліматичних чинників міст південного регіону за багаторічними метеорологічними даними виявляє наявність в літній період жарко-штильових умов, в містах Центральної Азії і республік Закавказзя (таблиця 1.1, рис.1.1, 1.2, 1.3) [1, 2].

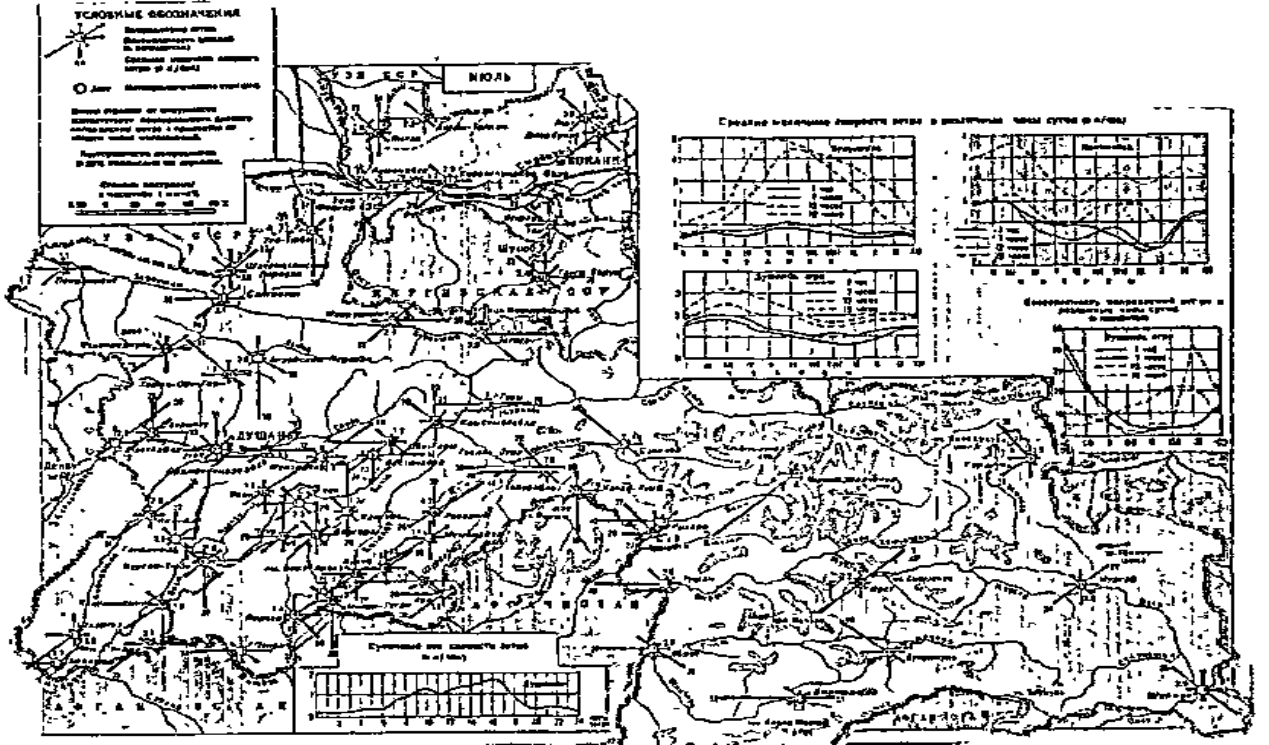
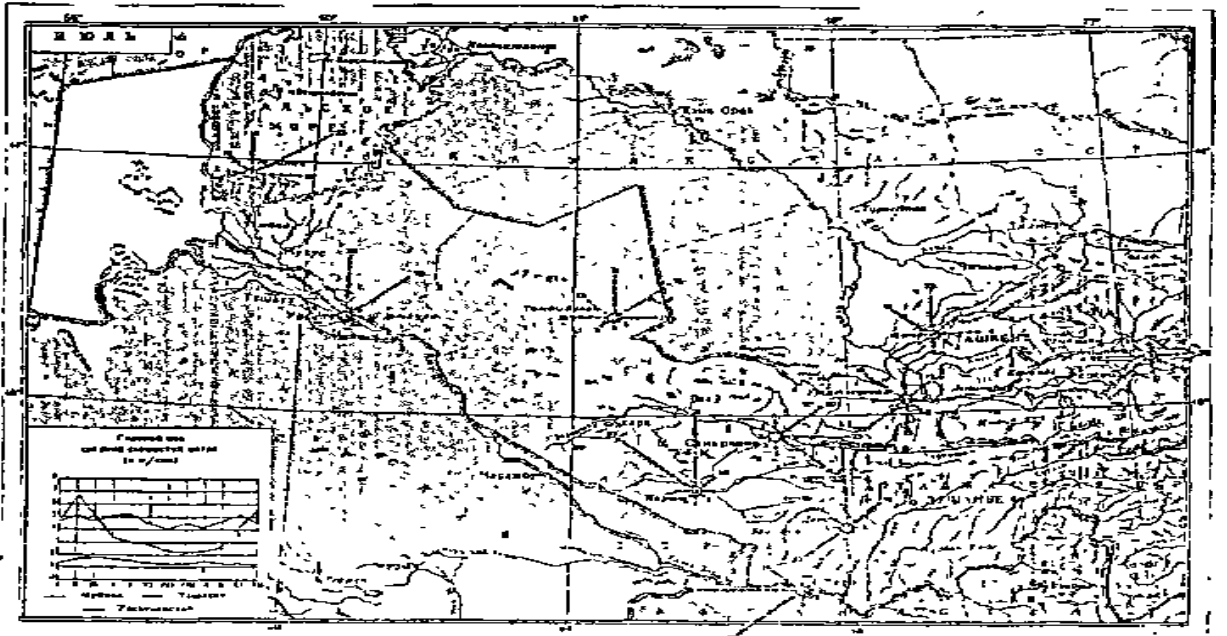


Рисунок 1. 1 - Напряж вітру повторюваність штилю в червні в містах Республіки Таджикистан



Риснок 1.2 - Напряж вітру і повторюваність штилю в червні в містах Республіки Узбекистан

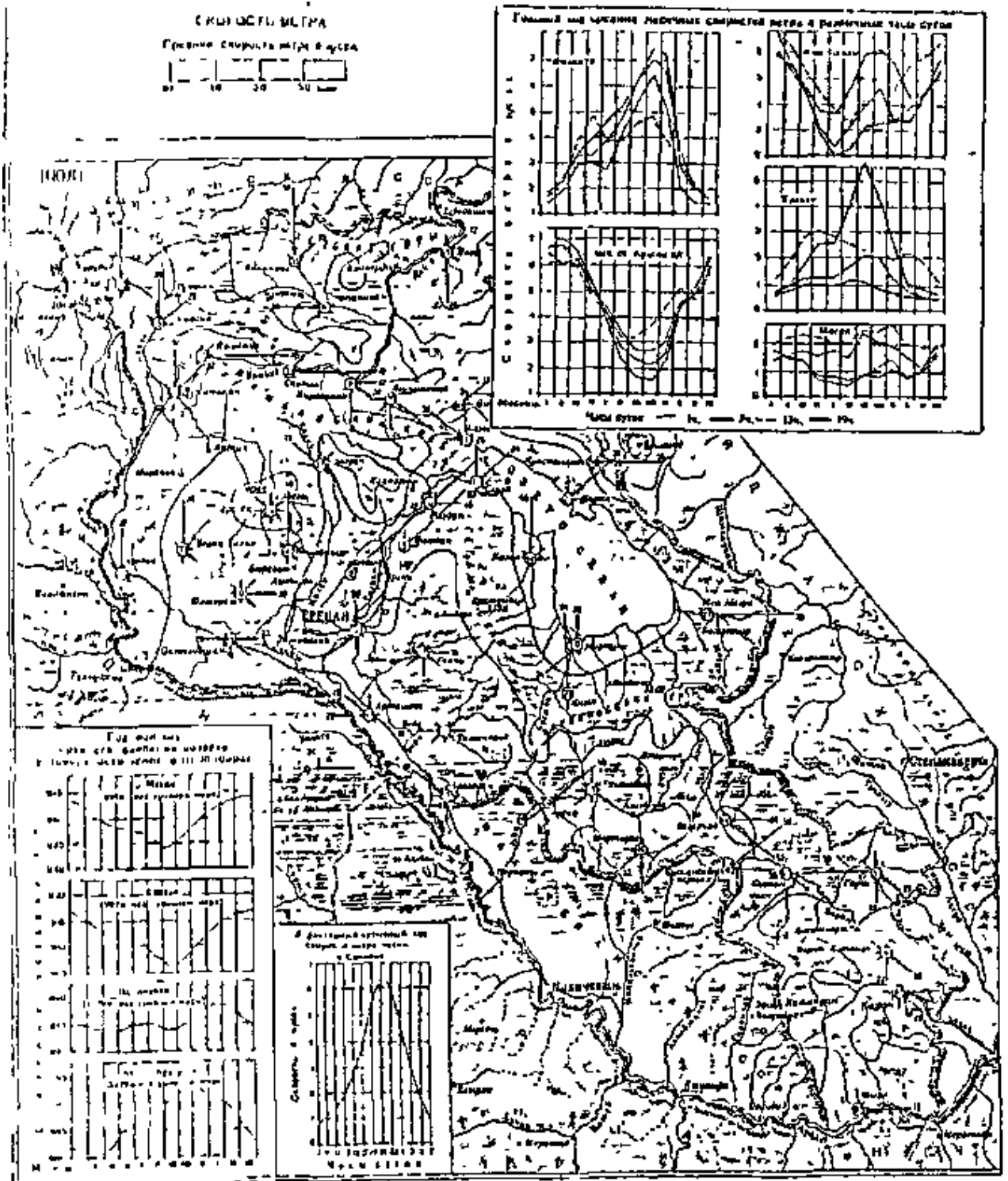


Рисунок 1.3 - Напряж вітру і повторюваність штилю в червні в містах Республіки Вірменія

Таблиця 1.1 - Повторюваність штилю в літній період за даними метеостанцій в містах Центральної Азії, Казахстану і Закавказзя

№ з/п	Республіки, міста	Середнє число випадків штилю в липні, %	Середнє число випадків штилю з 15 травня по 15 вересня, %
1	2	3	4
	Республіка Таджикистан		
1	Душанбе	59	43
2	Курган-Тюбе	34	21
3	Исфара	39	25
4	Яван	23	20
5	Шаартуз	37	32
6	Хорог	40	37
7	Гиссар	80	75
	Республіка Узбекистан		
8	Андижан	38	34
9	Ташкент	22	18
10	Джизак	35	32
И	Коканд	62	57
12	Навои	32	30
13	Самарканд	41	38
14	Учкурган	35	30
15	Фергана	37	34
	Республіка Казахстан		
16	Алма-Ата	25	22
17	Джамбул	23	20
18	Лениного річок	37	37
19	Семипалатинськ	31	28
	Республіка Грузія		
20	Батумі	47	42
21	Кутаїсі	35	33
22	Тбілісі	26	22
23	Ткнбули	67	61
24	Цхалтуба	64	59

Кліматичний аналіз територій Європейських, Азіатських, Африканських і Американських країн показує наявність в них міст, що характеризуються жарким кліматом (таблиця. 1.2, рис. 1.7) [3]

Наприклад, в Алеппо в денний час переважає висока інтенсивність сонячної радіації (до 810Вт/м^2 на вертикальні і до 940Вт/м^2 на горизонтальні поверхні), значні температури повітря (абсолютні максимуми до 46°C), слабкі вітри (1.3м/с) і штиль (рис. 1.4, 1.5, 1.6).

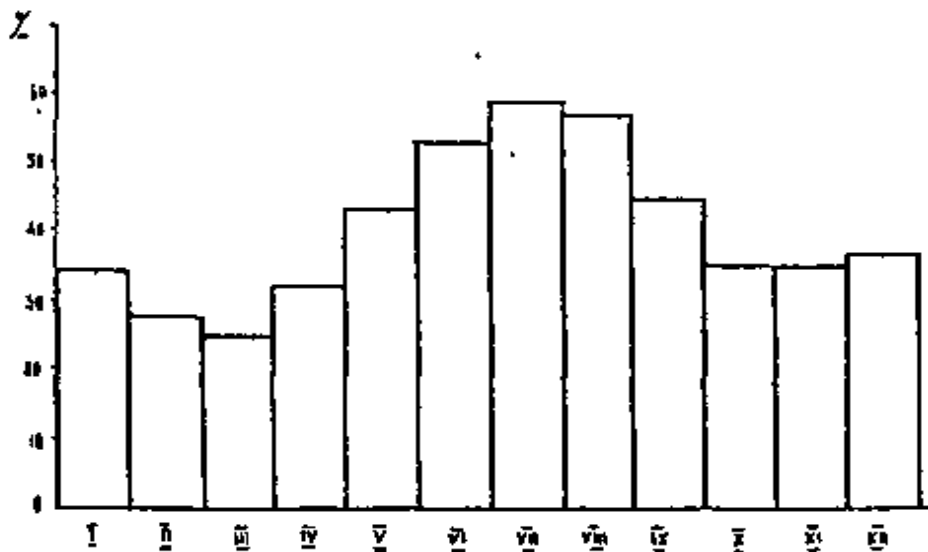


Рисунок 1.4 - Повторюваність штилів (у відсотках)

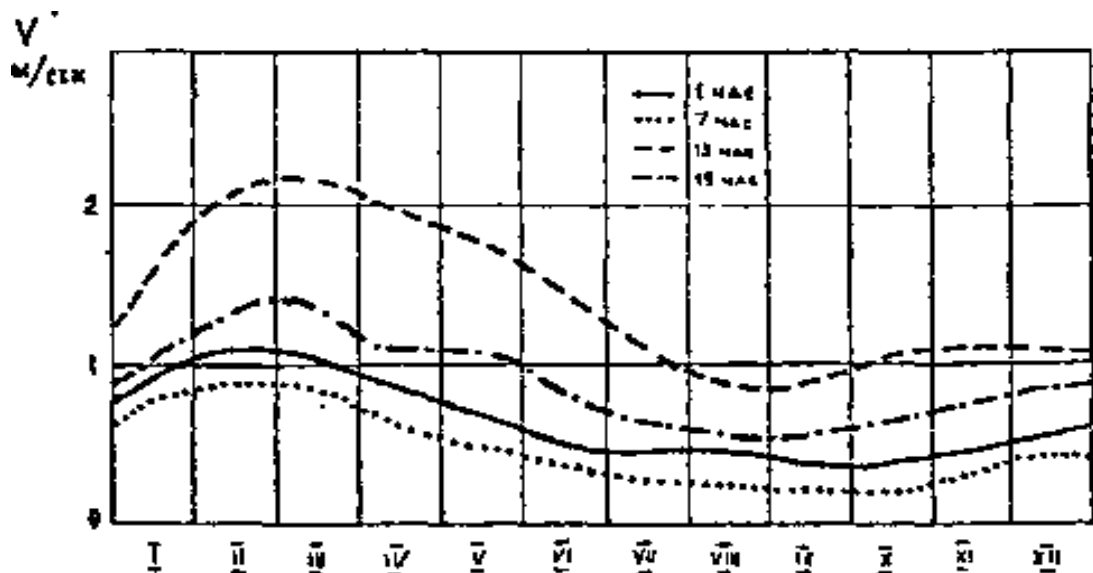


Рисунок 1.5 - Середні місячні швидкості вітру в різні години доби (у м/с)

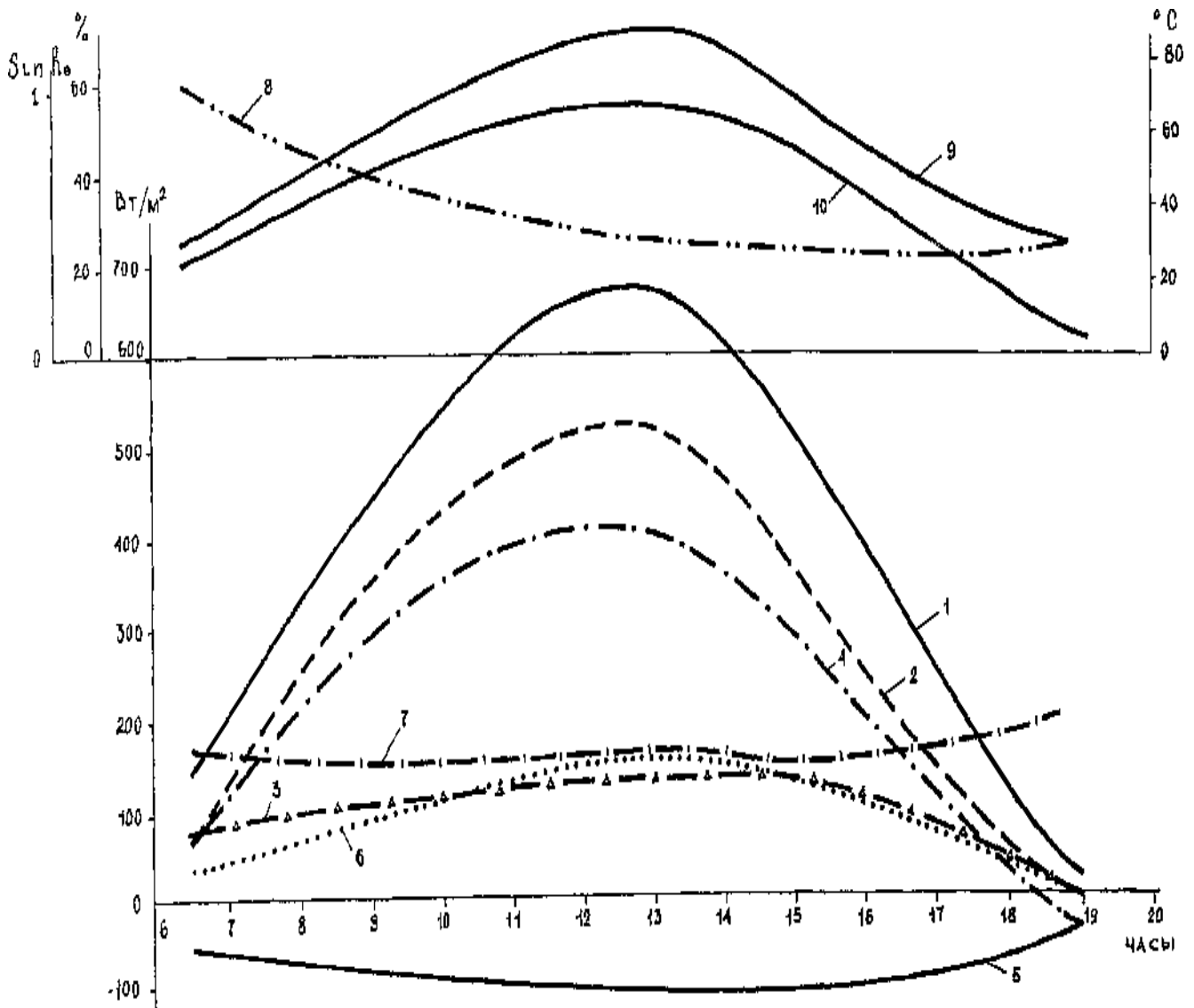
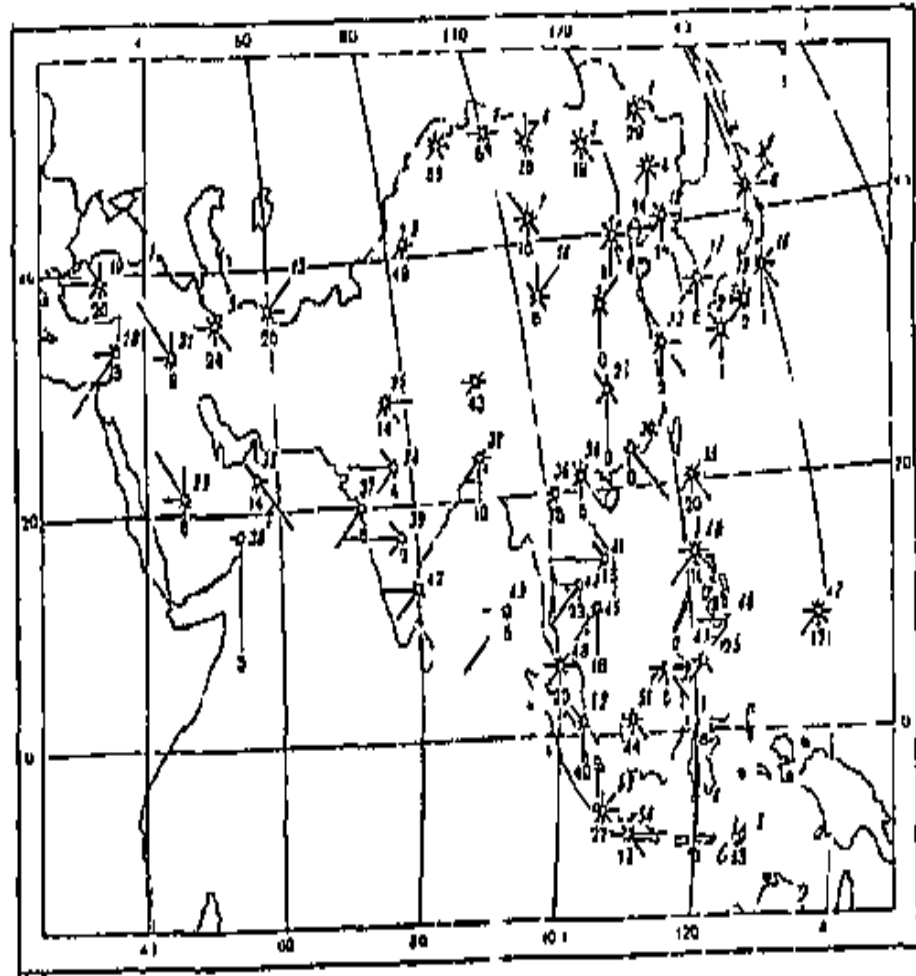


Рисунок 1.6 - Денний хід метеорологічних чинників в червні:

1-сумарна радіація ($Q=S'+D$); 2-пряма радіація на перпендикулярну поверхню (S'); 3 - розсіяна радіація (D); 4-радіаційний баланс діяльної поверхні (B); 5-длинно-волно- витья радіаційний баланс діяльної поверхні (B_D), 6-відбита радіація короткохвильової радіації (R_K); 7-альbedo (короткохвильова) діяльної поверхні ($A_K - R_K / Q$); 8-відносна вологість (φ); 9-температура поверхні ґрунту; 10 - висотастояння сонця ($\sin h_0$).



1 Англія	10. Умсай	19 Сянь
2 Мурзі	11 Цейлі	20 Сярдуг
3 Кобто	12 Пасьдін	21 Батдуг
4 Улі Батор	13 Мейхед	22 Кігосіме
5 Тамцегі улк	14 Заньмоу	23 Шаньшань
6 Хайшань	15 Гельган	24 Дяньса
7 Далан Дзадгань	16 Сянью	25 Цаньшань Дянь
8 Жиндао	17 Цусань	26 Чаншань
9 Куча	18 Кайфань	27 Фучжоу
28 Сяньшань	38 Міншань	48 Аньшань
29 Эр Рін	39 Хайдарабад	49 Хай
30 Суньмоу	40 Маньшань	50 Котаньшань
31 Хайланьшань	41 Шаньшань	1 Хуншань
32 Дун Дун	42 Мадраг	2 Сяншань
33 Фаньшань	43 Фаньшань	3 Шаньшань
34 Хайшань	44 Шаньшань	4 Ушань
35 Хайшань	45 Хайшань	5 Шань
36 Дуншань	46 Суншань	
37 Сяньшань	47 Шань	

Рисунок 1.7 - Напрямок вітру і повторюваність штилю в містах країн Сходу

Таблиця 1.2 - Літні температурно-вітрові показники міст зарубіжних країн

Місто (країна)	Максимальна температура повітря в липні, °C	Вітер за липень		Географічне місце розташування
		Швидкість м/с	Напрямок	
1	2	3	4	5
Європа				
Тірана (Албанія)	42,0	1,2	Пн-Зх, штиль	41°20 пн ш
Бухарест (Румунія)	41,1	2,0	Сх, штиль	44°25 пн ш
Берн (Швейцарія)	35,4	1,8	Пн-Сх, штиль	46°57 пн ш
Азія				
Рангун (Бірма)	36,7	1.5	Пд, штиль	16°46 пн ш
Джакарта (Індонезія)	33,6	0,9	Пн-Сх, штиль	06°11 пн ш
Манама (Бахрейн)	45,0	2,8	Пн, штиль	26°16 пн ш
Нікосія (Кіпр)	44,4	1 8	Пн-Зх, штиль	35°09 пн ш
Вьєтъян (Лаос)	36,0	1,8	Пд-Зх, штиль	17°57 пн ш
Каула-Лумпур (Малайзія)	35,5	1,5	Пд, штиль	03°07 п ш
Улан-батор (Монгольська Народна Республіка)	38,6	2,7	Пн, штиль	47°49 пн ш
Аден (Народна Демократична Республіка Йеман)	41 1	28	Пн-Сх, штиль	12°50 пн ш
Катманду (Непал)	37,2	04	Пн, штиль	27°42 пн ш
Маскат (Оман)	46,6	1,8	Пн-Зх, штиль	23 45 пн ш
Равалпінди (Індія)	47,0	0,9	Пд-Зх, штиль	33°35 пн ш

1	2	3	4	5
Сінгапур (Сінгапур)	35,0	1,6	Пд, штиль	01°21 пн ш
Дамаск (Сирія)	45,0	2,3	Зх, штиль	33°20 пн ш
Ділі (Тимор гострий)	36,5	12	Пн, штиль	08°35 пн ш
Африка				
Ель Джазаир (Алжир)	41,7	16	Пн-Зх штиль	36 46 пн ш
Абиджан (Берег слонового кості)	36 2	33	Пд-Сх штиль	05°15 пн ш
Маунг (Ботсвана)	36,1	15	Пд-Зх штиль	19°59 пн ш
Уагадугу (Верхня Вольта)	44 0	26	Пд-Зх штиль	12°22 пн ш
Яунда(Камерун)	33 9	18	Пд штиль	03°53 пн ш
Америка				
Мехіко (Мексика)	32,3	07	Пн-Зх штиль	19°24 пн ш
Куяба(Бразилія)	38 3	15	Пд штиль	15°36 пн ш
Рио де Жанейро (Бразилія)	36 4	28	Пд-Сх штиль	22°54 пн ш
Кайенна (Гвіана)	33,9	19	Сх штиль	03°56 пн ш
Сантьяго (Чилі)	29 4	08	штиль	33°27 пн ш
Кито(Еквадор)	27 8	08	Зх штиль	00°08 пн ш

Забудова має певні аеродинамічні властивості, які залежать від планувальних чинників і благоустрою. При обтіканні повітрям забудови і густо насаджених зелених насаджень відбувається деяке гальмування і деформація вітрового потоку. У вітряні дні на території обжитої житлової забудови швидкість вітру знижується на 60-70%. При цьому на території забудови маловітряних міст формується штильові умови із швидкістю вітрового потоку до 2 м/с. Подібна вітрова умова дає можливість розвитку слабких повітряних течій термічного походження. Швидкість таких конвективних потоків за спостереженнями Г. В. Шелейховського [4] в середньому 1 м/с, по П. А. Кратцеру до 3,3 м/с, по А. Куликову — 0,7-4,8 м/с, по А. Гиясову — 2 м/с і більше, досягає в окремих випадках до 10 м/с.

У найбільш нагрітих місцях забудови тепле і, отже, легше повітря піднімається вгору, утворюється деяка різниця тисків, дія чого навколишнє холодніше повітря спрямовується в місця з більше розрідженим повітрям. Подібне явище виникає між супротивних тіньових і інсольованих стін будівель [5].

Очевидно, існують різноманітні форми повітряної циркуляції (аерації) термічного походження на території житлової забудови, але вони, на жаль, є маловивченими. Наявні відомості з цього питання в основному є теоретичними передумовами, а проведені експериментальні дослідження носять розрізнений характер.

У формуванні клімату літнього сезону головну роль грає радіаційний чинник (рис 1.7).

Забудова є акумулятором значної частини сонячного тепла, що приходить, залежно від теплотехнічних і оптичних властивостей будівельних матеріалів [6].

Нагріті поверхні стін будинків і різні покриття є джерелами теплової радіації, інтенсивність якої залежить від абсолютної температури поверхні покриття.

Взаємнопромінення поверхонь сприяє підвищенню їх температури і

перешкоджає охолодженню. Г. В. Шелейховский відмічає, що відчуття «міської духоти» створюється саме тепловим випромінюванням масивних кам'яних стін будівель і бруківок, яке триває ще впродовж 4 бч, після заходу сонця [4].

У південних містах в літній час інсольовані поверхні стін будинків, штучних покриттів і ґрунту нагріваються до високих температур (+70 +75°C). Поверхні, що не перебувають під впливом сонячної радіації, мають нижчу температуру +20...+25°C. Різниця температури поверхні асфальту в тіні, дерев і на сонці може скласти 20 . 25°C, що сприяє повітряним рухам в міській території.

В умовах маловетрия і штилю виникають повітряні струми термічного походження, що носять характер місцевої циркуляції повітряних мас. Потужність конвективних потоків і їх активність прямо пропорційні різниці нагріву різних поруч розташованих поверхонь.

У приземних шарах атмосфери, у зоні перебування людини, формуються тепло-влажностные і вітрові обурення, які виходять своїми показниками межі кліматичних чинників даного місця.

Ці обурення можуть бути змінними в часі, рухливими територіально і контрастними у безпосередньому сусідстві. Швидкість їх виникнення або припинення тісно пов'язана з появою або припиненням інсоляції, а також з видом діяльної поверхні і її розміром.

Таким чином, вимальовується реальна можливість регулювання тепло-вітрового режиму міської забудови і будівель шляхом комбінації умов інсоляції підстилаючих поверхонь і енергоактивності останніх.

1.2. Мікроклімат житла, житлової забудови і його фізіологічна оцінка

Сучасна міська забудова є складним багатокomпонентним місцем існування людини. Житлове середовище чинить певні дії на організм, викликаючи реакції у відповідь. Функція апарату терморегуляції людини в

міській забудові в екстремальні жаркі і безвітряні літні дні приходить в крайню напругу. У зв'язку з цим для проектувальників при плануванні забудови нових мікрорайонів і реконструкції, існуючих важливо знати вплив різних містобудівних комплексів, структури забудови, елементів благоустрою і озеленення території на мікроклімат, а отже, і на тепловий стан людини, з тим, щоб вибрати найкращий для цих кліматичних умов варіант.

У містах з жарким кліматом із-за дискомфортного тепло- вітрового стану зовнішнього середовища їх жителі головним чином перебувають вдень переважно в приміщеннях (60. 80% населення), а увечері і вночі - на відкритих ділянках (70. .90% населення).

У приміщенні теплове відчуття людини визначається поєднанням нагріву внутрішніх поверхонь огорожі, температури, вологості, швидкості руху повітря, а у дворі, на вулиці і на майданчиках відпочинку — наявністю кам'яних, бетонних і асфальтових покриттів, масивів стін, світлих площин, зелених ділянок, водних поверхонь і їх нагрівом інтенсивної прямої сонячною радіацією (рис 18, 1.9).

У Україні і за кордоном проведені багато досліджень, пов'язаних з виявленням особливості терморегуляції організму людини в жарку пору року і що враховують акліматизацію місцевого населення. Це роботи С. І. Ветошкина, А.Н.. Дилера, К.А. Раппопорт, П. М. Лернера, НИМ Геллера, Н.А. Каротченко, Б.Г.Багірова, Х.І.Кулиева, А.М.Юсупова, До. б.Баратова, И.А.Кассирского, З.И.Умидовой і М.Ф.Авезбековой. використання результатів цих досліджень, а також узагальнювальних робіт Н.К.Витте, П. І.Гуменера, А.Н.Марзеева, Б.А.Малышевой, Ю. Д.Губернского, И.С.Кондрора, Е.И.Кореновской, Б.А.Айзенштата і деяких зарубіжних фахівців Э. Адольфа, Д.Гокотта, Д.Драсдайля, До.Уэбба, Д. Сегала, Л Бонхиди дозволяє намітити межі теплового комфорту в приміщеннях і на території житлової забудови [7,8].

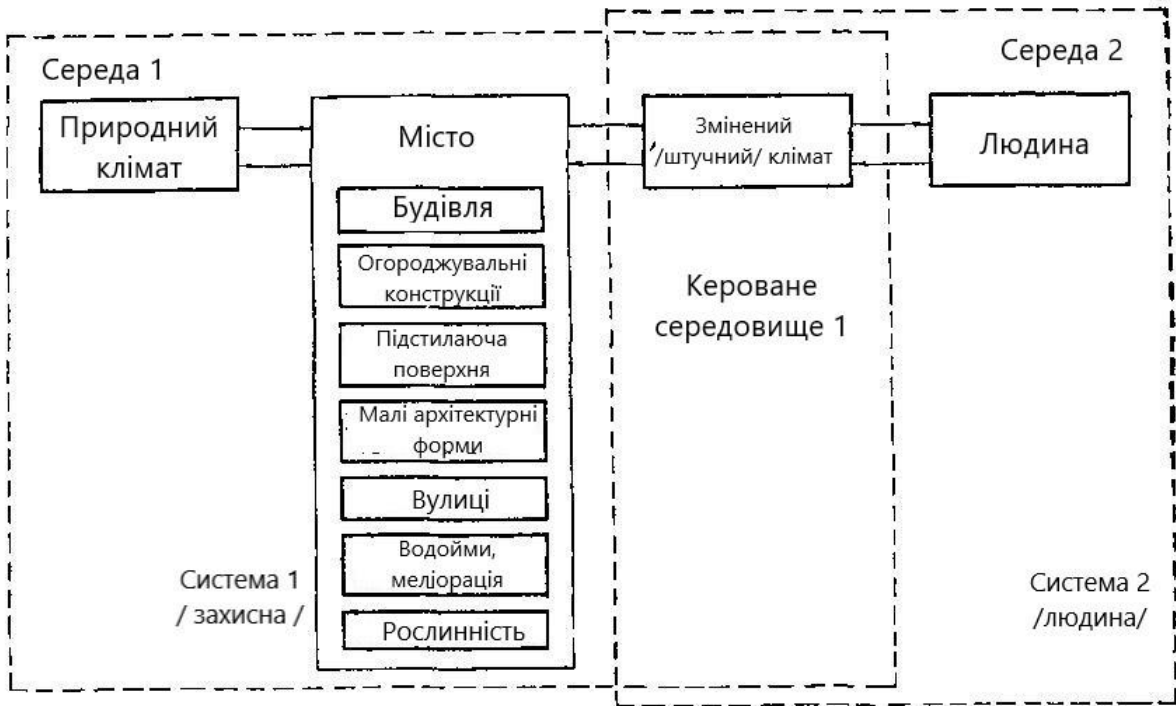


Рисунок 1.8 - Модель- людина на міській території

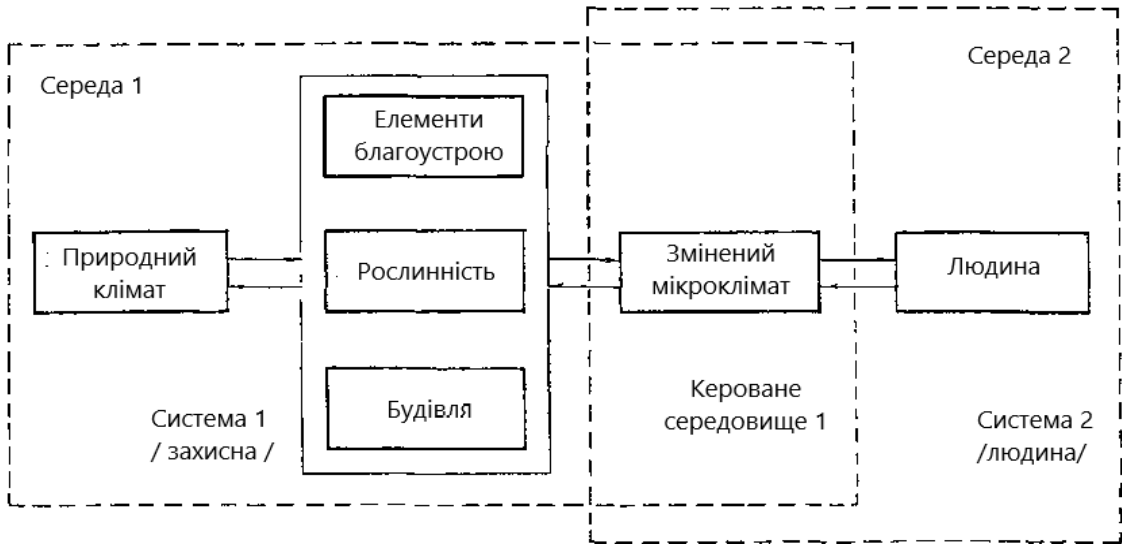


Рисунок 1.9 - Модель- людина в приміщенні будівель

За даними П. Ю Гамбурга, якщо при внутрішній температурі повітря +18°C і нормальній вологості 45. .50% продуктивність праці можна прийняти за 100%, то при підвищенні температури в приміщенні до +25 °C продуктивність знижується на 5. . 12,5%, при температурі повітря +30°C -на

13.. 15%, при+35°C — на 16 23% .

Гігієністами встановлено, що в години перегріву продуктивність праці на відкритому повітрі в умовах міської забудови знижується до 30% [58].

З.І.Умидова відмічає, що внаслідок недосконалості апарату терморегуляції особливо гнітюче діє перегрівання середовища на дітей, що знаходяться в активній зоні теплового обурення 0,5... 1,0м над поверхнею землі.

Встановлено, що в умовах сухої атмосфери в нерухомому повітрі неприємні відчуття у людини виникають вже при температурі +31°C, а при русі повітря зі швидкістю біля 1м/с - при температурі не менше +35°C .

Як відмічає В. І. Фединській, хороший гігієнічний ефект при температурі повітря +25...+26°C спостерігається при швидкості вітру 1м/с. При +27...28°C для такого ж ефекту потрібна швидкість вітру 2м/с. Зона комфорту відразу розширюється на 8 10°C, якщо нерухоме повітря переходить в рух [9].

Незначне збільшення швидкості вітру дуже чутливо відбивається на ЭЭТ (еквівалентно-ефективна температура, що характеризує тепловідчуття людини, що знаходиться на затіненій ділянці). Приміром якщо збільшити швидкість вітру з 0 до 3,5м/с, то теплоощущение за шкалою ЭЭТ при стабільній температурі повітря (+30°C) і незмінної відносної вологості (20%) складає від 23°C до 19,9°C, тобто оцінка кліматичних умов переходить з «жарко» в зону «комфорту», оскільки остання за шкалою ЭЭТ лежить в межах від 17 до 22°C включно [10].

При визначенні комфортних нормативів теплового режиму житла обов'язковий облік клімату, місця його розташування і міра адаптації до нього людини

Київським НДІ загальної і комунальної гігієни складена таблиця залежностей меж комфорту для приміщення від кліматичного району і пори року. Межею комфорту для літнього періоду прийнята температура повітря +25... +26°C, рухливість повітря 0,01... 0,15м/с.

Згідно М.С.Горомосову, найбільш сприятливі для організму в літній час поєднання температури повітря усередині приміщення $+22...+25^{\circ}\text{C}$ з відносною вологістю 45...55%. Результати дослідження А.Е Малишевой підтверджують приведені показники

Визначення меж комфорту теплового режиму на території двору, вулиці представляє складніше завдання з фізичною і фізіологічною сторін у зв'язку з наявністю великої кількості чинників, що беруть участь у взаємозв'язку людини з середовищем.

Проте є ряд пропозицій по встановленню граничних меж комплексної характеристики комфорту.

Гігієнічна характеристика стану людини в умовах жаркого клімату свідчить, що найбільш важкими умовами є поєднання жару з безвітр'ям. Разом з цим можливе пом'якшення дії жару створенням навіть незначного слабкого руху повітря біля 1м/с.

Таким чином, наведені вище оцінки стану людини вказують на необхідність пошуку нових шляхів і способів провітрювання території забудови, зону житла і приміщення будівель.

Найбільш правильним шляхом вирішення питання організації систематичного природного провітрювання території забудови і житла і тим самим поліпшення мікроклімату являється використання механізму взаємодії інсоляції з діяльною поверхнею забудови (поверхня стін, покриттів, проїзд, тротуарів і доріжок).

1.3. Об'ємно-планувальні і архітектурно-конструктивні прийоми поліпшення мікроклімату житла і житлової забудови

Архітектура народного житла формується, як відомо, під впливом соціально-економічних і природно-кліматичних умов.

У регіонах з жарким кліматом традиційні розміщення поселень, об'ємно-планувальне і конструктивне рішення жител спрямоване на

боротьбу з перегріванням.

У сприятливих ландшафтно-кліматичних умовах ряд самостійних типів житла, для яких характерний активний облік природних чинників, особливості рельєфу, з характерною об'ємною композицією і розвитком відкритих приміщень.

У південних районах створені своєрідні типи житла, що відрізняється локальними особливостями, пов'язаними з урахуванням природних чинників. Малоповерхове народне житло в азіатських оазисах, організоване навколо композиційно-функціонального ядра — літнього приміщення того або іншого виду, і досить добре захищено від безпосереднього опромінення сонцем, активно використовує озеленення і обводнення і має, як правило, сприятливі літні мікрокліматичні умови. Остання обставина підтверджувала рядом досліджень. Так О. До. Катляр, що вивчила мікроклімат народного житла Хіви в 1959 р., відмічала сприятливий тепловий режим в них [11].

Характерні способи боротьби з перегріванням в народному житлі (розділення приміщень на літні і зимові, орієнтація житлових кімнат на південні і південно-східні сектори, конструктивні заходи по організації провітрювання приміщень, прийоми сонцезахисту отворів і затінювання дворового простору.

В оазах рівнин в основному отримав застосування тип житла зі своєрідними критими двориками та спеціальними вертродулювальними айванами.

Значною мірою погіршується стани мікрокліматичного середовища, зокрема вітровий режим, в народному житлі в районах з жаркоштилевими умовами клімату. Недостатньо широкі вулиці, внутрішньоквартальні і внутрішньодворові розриви між будівлями, густе насадження зелені можуть затримувати, а іноді абсолютно припиняти формування локальних вітрів термічного походження. Це пояснюється тим, що нагріваючи поверхні, в літній перегрівний період за рахунок інсоляції, відбувається переважно у верхній частині будівель, а нижня частина будівель і територія не

нагрівається або нагрівається значно менше. При цьому створюються передумови для гальмування вертикального руху повітря в нижньому ярусі будівлі і забудови.

Обмеження інсоляції території і стін будівель спостерігається в килимового планування з щільним поєднанням будинків з двориками і з дуже вузькими проїздами між ними. Так виглядають старі квартали міст Узбекистану, Таджикистану, а також Ірану, Афганістану і Арабських країн, де ширина дворів близька висоті будівлі В таких умовах інсоляція проїзду і стін впродовж дня стає змінною і мінімальною, причому, більше половини поверхонь зовнішніх стін знаходиться в тіні. При цьому формується дискомфортний вітровий режим, що викликає почуття духоти.

Охолодження приміщень в жаркий період досягається композиційно-планувальними і конструктивними прийомами, які забезпечують найкращий приплив прохолодного повітряного потоку в житла. Одним з прийомів є розкриття дворового простору у бік пануючого вітру; визначення розриву між будинками будови не менше 1,5-2,0 висоти будівель, ефективно використання великокронних зелених насаджень, кущів і газону у поєднанні з водоймами, знижуючими температури повітря до 6-8°C, передбачення теплостійких і теплоінерційних глинобитних блоків для зведення стін і глиноочеретних утеплювача для даху, які створюють в приміщенні що не перевищує 27°C температурний режим; використання охолоджувальної властивості ґрунтової підлоги і підпільних тунелів. Що знижує температури повітря в приміщенні на 3...4°C; застосування методу поливу мощеної підлоги критого дворіка, що знижує температуру повітря на 1,5. 2,0°C.

Великі масиви зелених насаджень рідко зустрічаються в житловій забудові. Частіше є в дворах поодинокі великокронні дерева, а також рядова посадка на вулицях і проїздах. При цьому окремі крони дерев і група дерев у поєднанні з водними басейнами створюють вогнища контрастних температур ґрунту і повітря, тим самим сприяють активізації місцевих вітрів.

У 1-2-х поверхових будинках інсоляцію переймають на себе в

основному дахи, що мають потужну теплоізоляцію, екранують деревні насадження. У результаті температура усередині приміщень і в двориках знижувалася до рівня комфортною (26 і 30°C відповідно) при зовнішній температурі 40 .45°C.

Традиційні принципи розміщення і будівництва поселень відрізняються тим, що в них забезпечується місцеве провітрювання, незважаючи на значну щільність забудови.

Малоповерхова забудова килимового типу може бути розділена по вертикалі на два рівні інсоляції.

Нижній рівень - ґрунт вуличок і дворів, а також приземна частина зовнішніх поверхонь стін до 2-х метрів.

Верхній рівень - дах і частина тих же стін вище за 2 метри. При цьому площа інсоляції верхнього рівня на порядок більше площі нижнього рівня, а тривалість їх інсоляції співвідноситься як 3 до 1

При цьому температурні характеристики верхнього і нижнього рівнів повітря створюються контрастні. Виникають активні теплообмінні процеси на верхньому рівні, а з ними і конвекційні струми у верхньому рівні із залученням приземного, прохолодного повітря з внутрішніх двориків і приміщень будинку.

У зв'язку вищевикладеним визначається наступні передумови, що покращують мікрокліматичне середовище в сучасних одно- і малоповерхових будівлях і застройки- вибіркове введення в дворовий простір інсоляції і сприятливого по температурі вітру; формування природними архітектурно-будівельними засобами локальні вітри термічного походження і збільшення радіусу їх дії; видалення нагрітого повітря з приміщень і двору у фонове середовище.

Для сучасного міського будівництва характерне різке збільшення поверховості і щільності забудови території. При цьому створюються нові умови інсоляції території і будівель, в яких традиційні способи регулювання теплового режиму виявляються малоефективними.

До вивчення питання формування сприятливого для людини середовища у багатоповерховій забудові міст з жарко-штильовим профілем клімату присвячені дуже мало досліджень. Розроблені і реалізовані проекти планування забудови, благоустрою і озеленення територій здійснені за стандартами, що встановилися, і тому останні приходять в протиріччя з процесами тепломасообміну, що протікають в штильовому режимі. Наприклад, периметріальна забудова ускладнює рухливість повітряної маси у дворовому просторі і накопичує тепло від безперервної прямої, розсіяної і відбитої від поверхонь забудові радіації. Захоплення лоджіями і балконами, розкреповками, що виступають на південних фасадах будівель, призводить також до різкого зниження вертикального конвекційного руху повітря поблизу них і горизонтального підтоку прохолодного повітря з території, що прилягає до будівлі.

Повсюдне щільне великокронне озеленення забудови, поряд з утворенням щільної тіні на території, створює нерухомість повітряної маси в підкронному просторі з поступовим підвищенням температури і вологості повітря, викликаючи почуття задухи. Територія дворів, господарських і ігрових майданчиків, ділянки відпочинку і спорту стають основною інсолюруемой поверхнею при нагріві сонячної радіації до 70°C , створюючи тим самим потужні джерела нагріву приземного шару повітря до 45°C і більше, сприяючи розвитку конвекційних струмів.

При великих розривах між будинками збільшується тривалість інсоляції територій та стін завдань протягом дня. Збільшення площі інсоляції зовнішніх стін будівель підвищує тепловий дискомфорт у приміщеннях та у верхніх шарах повітря дворового простору.

У теж час екранування міжбудинкового простору високими і протяжними будинками посилює негативні чинники, оскільки призводить до зниження провітрювання дворового простору від фонового і місцевих вітрів.

Вивчаючи шляхи формування і активізації місцевих вітрів на території міської забудови, відзначається, що природне провітрювання житлових

утворень визначається мірою інсоляції діяльної поверхні забудови, шляхом якої створюються термічно контрастні вогнища мікроклімату, рухи повітряних мас, що є механізмом .

1.4 Висновки по розділу:

За результатами розгляду стану питання можна відмітити наступне:

1. На тлі кліматичних показників регіону в місті складається своєрідний клімат зі значними мікрокліматичними особливостями на окремих ділянках його забудови

2. По вітровій складовій клімат міста ділиться на провітрюваний і штильовий. Проте мають місце міста, що провітрюються періодично або частково за рахунок місцевих бризов.

3. У житлі і на території нової забудови температура повітря перевищує допустимі гігієнічні показники ($+30...+33^{\circ}\text{C}$ і $+40...+45^{\circ}\text{C}$ відповідно) і є проблемою, яка потребує свого вирішення. Малоповерхові поселення за своїми масштабами вписуються в природний ландшафт, не порушуючи його. Розташування цих поселень у передгір'ях, на узбережжі акваторії або біля кромки лісових масивів не руйнує механізм прохолодних бризових вітрів і тому є першим ефективним засобом регулювання теплового режиму житлової забудови.

4. Основними чинниками зниження перегріву малоповерхової забудови можна назвати наступне:

Озеленення у вигляді одиночної або рядової посадки високопгіамбних, великокронних дерев, що забезпечують затінення дахів, а також просторів дворів та вуличок без порушення їх провітрювання.

Звернення у бік двору світлопройомів, входів і широких розкриттів стін приміщень з пристроєм у зовнішніх опромінених стінах невеликих, зі віконницями отворів, що мають значення піддувал.

Створення наскрізних для провітрювання навісів (айванів) на

першому або другому поверхах облаштування двору Виконує огороджувальних конструкцій будинків та покрівлі з матеріалів, що відбивають, а не накопичують теплове опромінення.

5. У сучасній багатоповерховій забудові великих міст створюється протилежна картина теплового режиму. Площа інсоляції усіх дахів забудови на порядок менше площі інсоляції обслуговуючої її території. Іншими словами, найбільше накопичення тепла в житлових масивах відбувається приземному шарі повітря, тобто в середовищі що оточує людину різко знижується провітрювання приземного простору.

Зелені насадження в змозі екранувати тільки територію і нижні поверхи будівель, залишаючи верхні відкритими для дії сонячної радіації. Значні розриви між будинками позбавляють їх можливості екранування один одного від сонячної радіації.

РОЗДІЛ 2

АЕРОДИНАМІКА І АЕРАЦІЯ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

2.1. Аеродинаміка міської забудови

Облік місцевих кліматичних особливостей при проектуванні житла і житлової забудови стає визначальним у вирішенні питання, яким бути міській забудові багатопверховому будинку. При цьому першочергового значення набуває визначення специфіки багатопверхової забудови та житлового будинку в умовах спекотного клімату.

Якщо систематизувати у загальних рисах чинники, що враховують у формуванні мікроклімату житла, то з'ясується, що вони пов'язані єдиною системою взаємодії за схемою - клімат позаміського середовища (макросередовище) - клімат міста (мезоклімат) - клімат мікрорайону (осередки мікроклімату) - клімат околомонної повітряної оболонки (осередки мікроклімату) - клімат квартири (осередки мікроклімату) - і назад (рис.2.1)

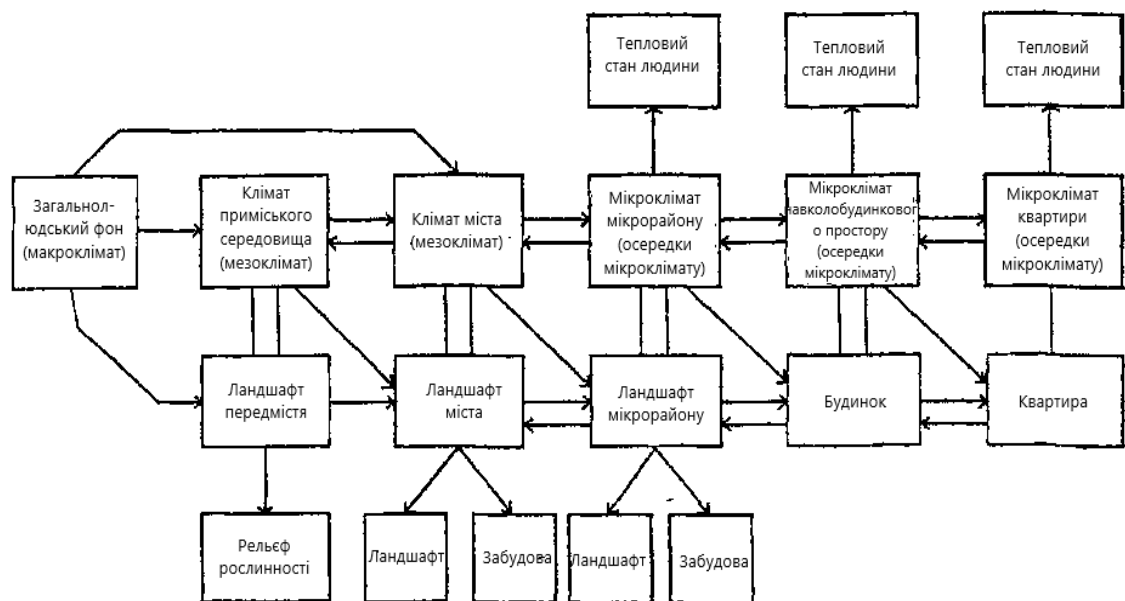


Рисунок 2.1 - Схема взаємодії кліматоутворюючих систем житлового середовища

З підвищенням поверховості зростає роль будинку у зміні мікрокліматичного режиму ділянки забудови, що виявляється у зміні аеродинаміки в забудові, співвідношення між поверхнями, що нагріваються, і зеленню, в коливаннях величин відносної вологості повітря. Все це призводить до зміни параметрів мікроклімату забудови, що спричиняють зміни в мікрокліматі квартири.

У той самий час мікроклімат міської забудови є наслідком трансформації макрокліматичного середовища елементами забудови.

У зв'язку з цим міська забудова з архітектурно-будівельними елементами є матеріальною структурою формування і регулювання мікроклімату забудови і будівель. При цьому взаємодія інсоляції з діяльною поверхнею міської забудови є основним кліматоутворюючим чинником.

Питання природного провітрювання міської забудови в штильових кліматичних умовах є маловивченим і не має нині практичного методу рішення і розрахункового прогнозування.

Впродовж останніх 15 років проводилися дослідження по вивченню аерації міської території і приміщення будівель, в результаті яких розроблені практичні методи прогнозування і розрахунку, засновані на наступних положеннях :

- вивчення фонових кліматичних чинників з класифікацією міст на жарко-вітрові і жарко-штильові умови;
- систематизація існуючих досліджень в області будівельної термодинаміки і аеродинаміки;
- вивчення (у натурних умовах і лабораторно-експериментальних установках) процесів природної аерації міської території;
- вивчення (експериментально і в натурних умовах) механізму процесів формування місцевих вітрів термічного походження в міській забудові;
- класифікація місцевих вітрів, що формуються в міській забудові;
- оцінка теплового стану людини в екстремально жарко-штильових умовах клімату;

- вивчення процесів взаємодії вітру динамічного характеру і місцевих вітрів, що формуються в міській забудові і встановлення взаємозв'язку між ними;
- вивчення природної аерації забудови в умовах рівнинної місцевості і складного рельєфу;
- вивчення аерації приміщень будівлі в жарко-штильових умовах середовища;
- використання сонячної енергії в поліпшенні дискомфорту жарко-штильового клімату південних міст і оздоровлення повітряного басейну із застосуванням архітектурно-будівельних засобів дискомфорту;
- розробка методики розрахункового прогнозування аерації міської забудови і пошук практичних шляхів природного провітрювання міської забудови.

2.2 Аеродинамічна обстановка району, облік вітрового режиму при проектуванні міст, забудови і будівель

Залежно від масштабності руху повітряних потоків розрізняють: вітри макрокліматичні, вітри мезокліматичні (проміжні) і вітри мікрокліматичні (рис.2.2, 2.3, 2.4).

Мікрокліматичний вітер може відрізнятися від макрокліматичного як за швидкістю, так і за напрямом. Макрокліматичний вітер, що спостерігається біля поверхні землі, відрізняється від вітру, що дме на досить великій висоті (він називається геострофічним) і за швидкістю, і за напрямом.

Мікрокліматичний вітер виникає або під дією макро- кліматичного, або є чисто місцевим.

Місцевий вітер зазвичай обумовлений топографічними умовами місцевості, характером діяльної поверхні міського ландшафту і є наслідком місцевої термічної циркуляції повітря.

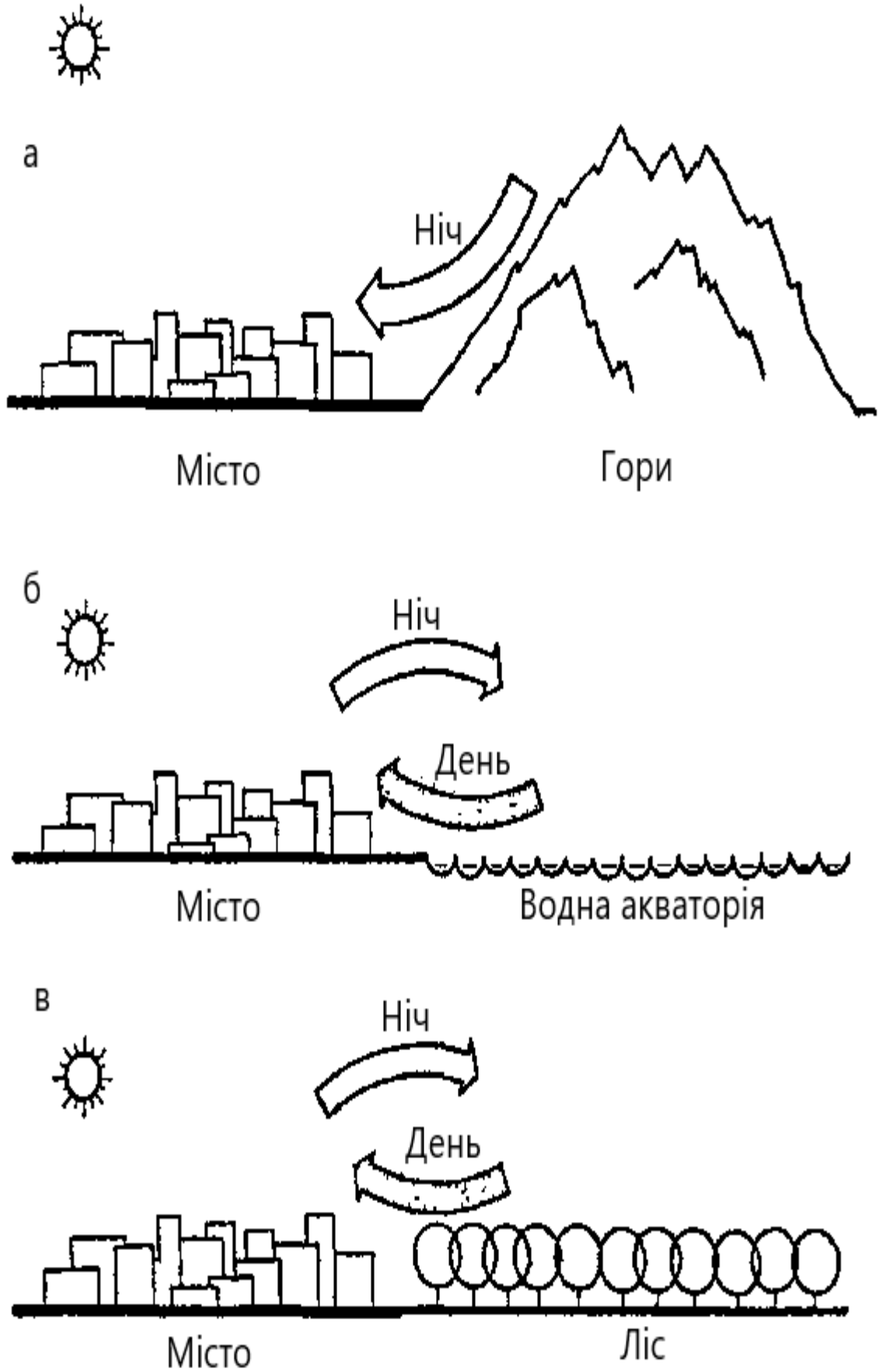


Рисунок 2.2 - Модель формування макроаерації :
 а - в передгір'ї, б - на узбережжі моря, в-на межі лісових масивів

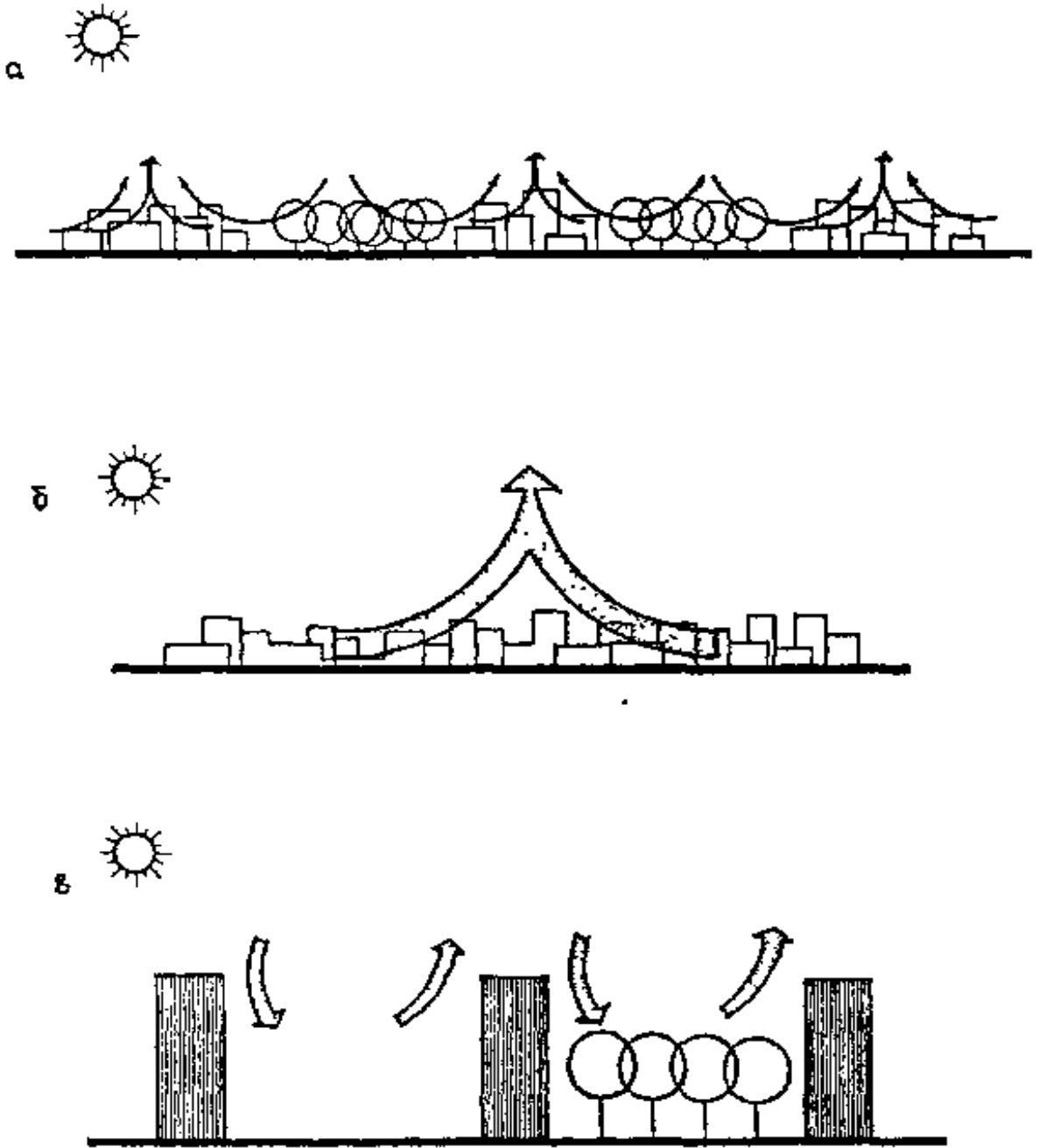


Рисунок 2.3 - Модель формування мезоаерації:

а - в міській забудові що чергується зеленими масивами,

б - в щільно забудованій міській забудові, в - у фрагментах забудови

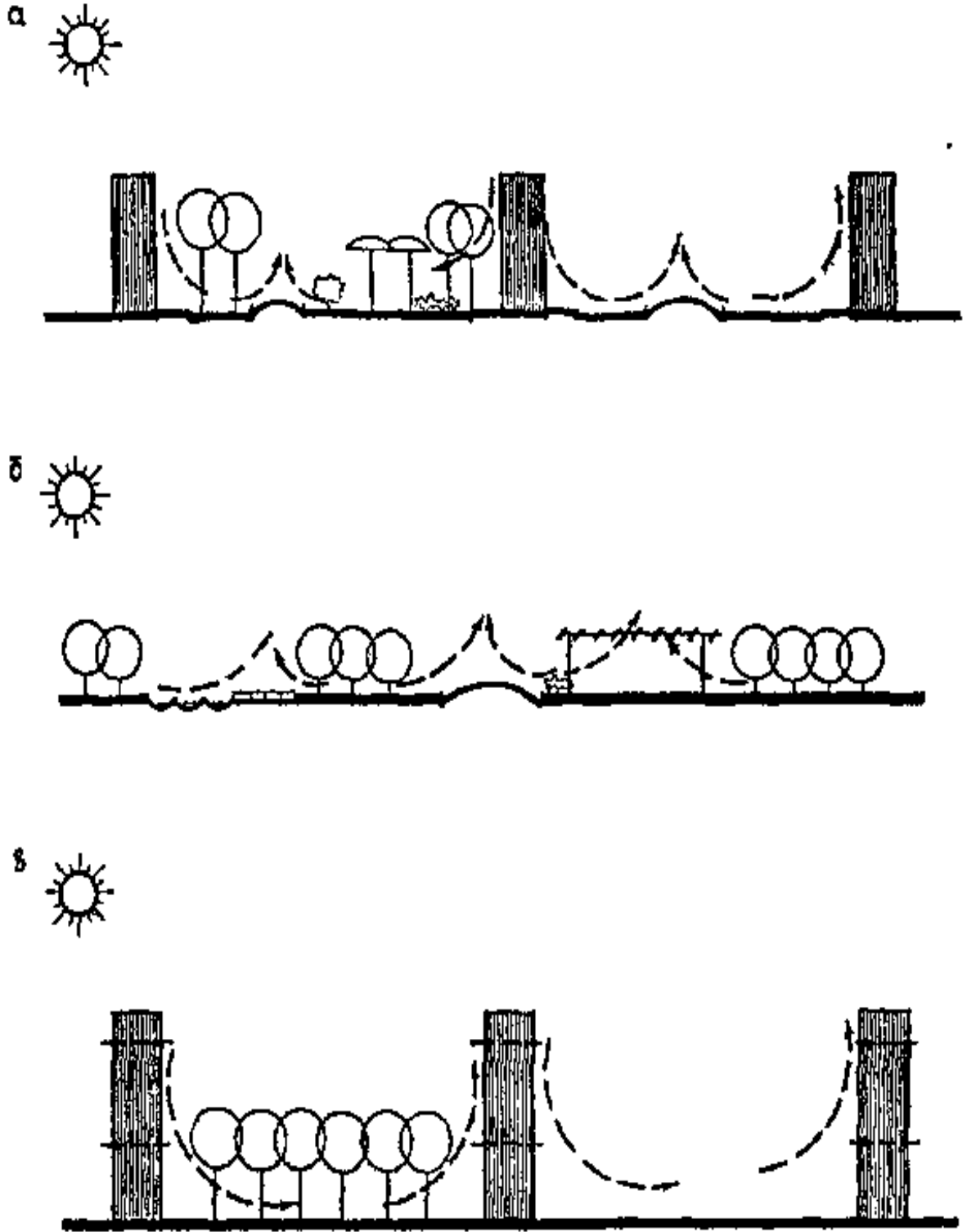


Рисунок 2.4 - Модель формування мікроаерації:

а - в озелененому та не озелененому міжбудинковому просторі,

б - на території міської забудови,

в - в міжбудинковому просторі і приміщень будівель.

За відсутності макрокліматичного вітру можливі місцеві переміщення повітря, викликані різницею температур повітря в окремих точках місцевості.

Місцеві вітри типу брізів можуть утворюватися не лише у береговій зоні, але і в рівнинних умовах території міста.

Сусідство двох ділянок підстилаючої поверхні міста з різними умовами нагрівання може викликати над ними утворення місцевих вітрів.

Причиною розвитку місцевої циркуляції на міжсмужних доріг і вулицях являється температурна неоднорідність поверхні мостових і деревних смуг. Найвиразніше це явище має місце при малих швидкостях вітру і штилі.

У денний час поверхня бруківок перегрівається в порівнянні з поверхнею деревних смуг. Внаслідок цього виникають місцеві повітряні потоки, що рухаються по замкнутих контурах, вдень піднімаються над мостовим і опускаються над лісовими смугами, вночі із зворотним рухом.

Останніми роками проведена класифікація місцевих вітрів [12]. Проаналізувавши класифікацію місцевих вітрів, що формуються в пограничному шарі, стосовно міських забудов, можна відмітити наступне.

Місцеві вітри, що формуються в містах це повітряні течії невеликої протяжності (від декількох метрів до десяти кілометрів), породжені особливостями діяльної поверхні забудови. Ці особливості, викликані неоднорідністю нагрівання різних ділянок підстилаючої поверхні, створюють обурення поля вітру і температури.

Міські місцеві вітри з енергетичної точки зору можна віднести до руху вільної конвекції, що розвивається під впливом сил Архімеда. Для того, щоб вони могли розвиватися потрібна відсутність загального перенесення повітря, здатного ліквідувати місцеві вільно-конвекційні рухи.

Міськими місцевими вітрами, що виникають в полі ослабленої циркуляції, є рух термічної конвекції. Вони утворюють внаслідок термічного обурення, викликаного одноманітністю нагрівання і охолодження діяльної

поверхні забудови і прилеглого до неї повітря. Горизонтальні градієнтні температури (зелений сад або сквер, опромінюваний фасад — тіньовий фасад, озера — територія забудови і ін.), що утворюються при цьому, і є причиною появи місцевих циркуляцій. Термічні обурення можуть бути як періодичними, так і безперервними.

У таблиці 2.2 застосування наводиться загальна характеристика місцевих вітрів, складена відповідно до пропонованої нами класифікації.

Місцеві періодичні вітри виникають в результаті термічного обурення різноінсолованих діяльних поверхнях в полі вітру загальної циркуляції або коли останній ослаблений або відсутній. За відсутності поля вітру загальної циркуляції формується на території міської забудови самостійні повітряні течії локального характеру за рахунок термічних різниць.

Умови для розвитку мікробризовий циркуляції тим сприятливіше, чим більше цей контраст температури.

За наявності поля вітру загальної циркуляції, з одного боку спостерігається послаблення баричного вітру в шарі тертя повітряного тертя, спрямованих проти загального градієнта тиску. З іншого боку, самі термічні обурення сприяють росту приземного шару.

У таблиці 2.1 представлені результати серії вимірів, проведених за метеорологічними спостереженнями.

Таблиця 2.1 - Температура поверхні в районах міста

Характер поверхні	Температура, °С
Озеро	20,8
Ботанічний сад	27,5
Парк центральний	46,8
Житлова забудова відкрита	64,2
Щільно забудована територія	50,4
Відкрита територія громадського центру	68,4

Таблиця 2.2 - Класифікація місцевих вітрів

Вітер	Генетична характеристика		Морфологічна характеристика		Загальнопр ийняте визначення вітру
	Особливість топографії	Особливість обурення основної циркуляції	Просторово кінетична	Тимчасова	
1	2	3	4	5	6
Бриз	Сусідство суші і озера	Термічне періодичне (градієнт температури	Поводження напряму з висотою	Добова періодичніст ь напряму і швидкості	Що дме вдень з озер на сушу, а Що дме вдень з долини в гори, вночі з гір в долину
Гірничо- долинни й	Гірські схили і долини	Теж (градієнт температури склон- вільна атмосфера)	Теж	Теж	Що дме вдень і ніч від передмістя до місто
Макроби рз міський	Місто і передмістя	Теж (градієнт температури місто - передмістя) Теж (градієнт температури тіньовий фасад	Теж	Теж	Що дме від тіньового опромінюв аному фасаду
Мезобри з міський міжбуди нковий	Тіньовий фасад і опромінюва ний фасад	- опромінюваний фасад)	Теж	Теж	Що дме від газонного покриття до енергоакти вного
Мезобри з міський територіа льний	Енергоактив на поверхня і газонне покриття	Теж (градієнт температури острів тепла і острів прохолоди	Теж	Теж	

Локальні метеорологічні процеси і явища в забудові відіграють важливу роль у формуванні клімату і мікроклімату міста. Вони створюють складні умови природної аерації, перенесення і розсіяння забруднення в атмосфері.

Виявлені можливість шляхом правильного вибору мікро кліматоутворюючих і мезо кліматоутворюючих чинників, що сприяють розвитку локальних вітрів, кількісно оцінити загальні умови виникнення розвитку багатьох місцевих вітрів міста.

У результаті відзначається, що при розгляді механізму утворення місцевих вітрів місцева циркуляція, що розвивається, повинна мати наступні ознаки:

1. Наявність досить великого температурного контрасту як двох сусідніх підстилаючих поверхонь, так і шарів повітря над ними;
2. Наявність двох шарів повітря по висоті, напрям вітру в яких при переході з одного шару в інший різко міняється, іноді на 180° (у високогірних районах зворотного потоку може і не спостерігатися);
3. Часта наявність в перехідному шарі інверсії температури з послабленням швидкості вітру
4. Баричне поле, з малими горизонтальними градієнтами тиску при швидкостях вітру в денний час в нижньому пограничному шарі не більше 3м/с.

На основі проведеного аналізу трапляється нагода скласти наступні моделі формування :

макроаерації — місцеві циркуляції повітря, що відбуваються у великомасштабному географічному ландшафті між містом і горами, водній акваторії, лісовими масивами (рис.2.2);

мезоаерації — місцеві вітри, що розвиваються в межах щільно забудованої забудови, між міською забудовою, що чергується, і зеленими масивами (рис.2.3);

мікроаерації - місцеві вітри, що утворюються в межах території

озелених та неозелених дворів, на території міської забудови та приміщеннях, у міжбудинковому просторі між опроміненими та тіньовими фасадами (рис.2.4).

2.3 Аерація житлової забудови

Вітер належати до кліматичних чинників, що роблять істотний вплив на формування мікроклімату зовнішнього середовища. В умовах літнього перегрівання середовища вітер зменшує відчуття тепла, пом'якшує температурні відмінності між окремими районами міста, забудовою і приміщеннями будівель. Крім того, посилюючи провітрювання міста, вітер сприяє самоочищенню атмосфери від забруднення промисловими викидами, пороши та ін.

Отже, вітровий режим у край необхідно враховувати при забудові населених місць, особливо в маловітрянних і штильових містах.

Проте аналіз містобудівної і архітектурно-будівельної практики показує недостатнє використання можливостей регулювання вітрового режиму архітектурно-планувальними засобами. Крім того, непрофесійний підхід до проектування, з точки зору обліку вітрового режиму в містах з жарко-штильовим кліматом, призводить до посилювання несприятливих умов аерації міст і будівель.

Однією з неодмінних умов нормальної життєдіяльності людини є забезпечення комфортної умови повітряного докілья, як в приміщенні, так і на території міської забудови

У південних районах важливим критерієм комфортності є швидкість руху повітря на території житлової забудови, яка має бути в межах 0,5-4,0м/с . Разом з цим згідно з рекомендаціями Київського НДІ загальної і комунальної гігієни рухливість повітря в приміщенні повинно складати 0,1-0,15м/с.

Аераційна обстановка є одним з природних чинників, що істотно

впливають на фізіолого-гігієнічні умови житла і житлової забудови.

У формуванні мікроклімату міської території і приміщень будівлі визначальна роль належить вітру. Для південних маловітряних і штильових міст вітровий режим забудови необхідно розглядати спільно з режимом інсоляції, бо сонячна радіація є визначальним чинником природної аерації забудови і приміщень. Прогнозування аераційного режиму території забудови і приміщень при активній інсоляції поверхонь останніх є дуже скрутним через відсутність практичних методів розрахунку аеродинаміки будівельних комплексів, у вигляді окремої будівлі, групи будівлі, мікрорайон, житловий район і т.п.

Аналіз літературних джерел показує, що кінематика повітряних потоків також невідома для забудови при інсоляції.

Для вивчення аераційного режиму даної території необхідно знати розподіл натікаючої швидкості вітру в приземній області з урахуванням конвективних потоків від міських островів тепла, сприяючих повітрообміну між приміщенням і зовнішнім середовищем, фільтрації повітря через будівельні конструкції, систематичному природному провітрюванню населених місць, розсіюванню і поширенню шкідливих викидів і т.п. При цьому сама будівля, із стінами, що активно нагріваються, і штучні підстилаючі поверхні площ території робить істотний вплив на характер розподілу динамічного вітру. Характер розподілу швидкості динамічного вітру залежить від геометричної форми будівель, міри нагріву, орієнтації по відношенню до натікаючого повітряного потоку, відстані між будівлями, від місцезрешташування інсольованих поверхонь, швидкості повітряного потоку і конвективного потоку.

Взаємодія динамічного вітру із забудовою розглядається на стадії проектування і для кожного з варіантів планування забудови і будівель виділяється специфічні умови, що враховують інсоляцію території і фасадів будівель, з визначенням площ поверхонь, що активно нагріваються, і їх взаєморозташуванням.

В якості критерію оцінки режиму аерації використовується наступні показники:

- середня швидкість динамічного вітру на ділянках забудови;
- середня швидкість вітру термічного походження (конвективного вітру) ;
- ступінь провітрюваності території.

Найбільш наочний напрям і швидкість вітру можна показати за допомогою полів швидкостей для даної забудови в двох перерізах - горизонтальною і вертикальною площинах. Горизонтальна площина зображує кількісну і якісну картину поля швидкостей, по якій оцінюються гігієнічні якості повітряного довкілля і вплив вітрових потоків на людину. Такі перерізи будуються на висоті 2 м. На вертикальній площині будуються показники вітрового режиму на середній висоті забудови і вище. При цьому робиться облік нерівномірного розподілу повітряного потоку по висоті, досліджуються висхідні і низхідні потоки повітря від термічно контрастних ділянок, вивчаються вплив складного рельєфу на аераційний режим та ін.

Важливим чинником формування мікроклімату є місцевий вітровий режим, що складається в результаті взаємодії мікрокліматичних умов повітряного перенесення, топографічних і орографічних особливостей місцевості, аеродинамічних і термічних властивостей забудови. У цьому розділі викладаються результати досліджень аераційного режиму забудови Марракеш. При цьому головна увага приділяється виявленню залежності аераційних якостей забудови на рівнинній і пересіченій місцевості від її геометричних і планувальних параметрів, що враховують термічні особливості інсолюйованих діяльних поверхонь .

Установка метеорологічної труби дозволяє вивчити аеродинаміку територій житлових забудов і будівель з різною мірою нагріву поверхонь на стадії проектування.

Принцип роботи установки полягає в тому, що при запуску повітряного гвинта повітря засмоктується через вхідний отвір колектора. В колекторі

поперечний переріз по напрямку руху повітря зменшується, внаслідок чого струмінь повітря з великою швидкістю входить в сопло. У робочій частині набігаючий потік обтікає випробовувану теплову модель забудови і досягає вхідної кромки дифузора.

Дослідження моделей, з різним нагрівом фасадів, даху, площ території, в метеорологічній трубці є найбільш прийнятним способом отримання даних для розрахунку тепло-вітрових характеристик будівель і їх комплексів в процесі проектування. Для точного відтворення натурних умов [13,14] при випробуваннях моделей в метеорологічній трубці мають бути виконані наступні вимоги:

моделювання без спотворення геометрії досліджуваної поверхні; рівність відповідних безрозмірних критеріїв для лабораторного і натурального потоків (число Россби $R_0 = U_0/L_0\Omega$, число Рейнольдса $R_e = U_0L_0/\nu$, число Ричедсона $R_1 = \Delta T_0 L_0 g_0 / K_0$, число Прандтля $P_r = \nu/\alpha$, число Грасгофа $Gr = g l^3 \Delta \beta t / \nu^2$;

створення подібних умов в пограничному шарі шляхом правильного вибору масштабу для L_0 і U_0 (для отримання «аеродинамічний шорсткої» поверхні), шляхом розподілу температури на поверхні подібного до розподілу в натурі;

створення в пограничному шарі подібних розподілів середніх і турбулентних характеристик потоку.

Число Рейнольдса для моделі робить вплив на коефіцієнт опору при обтіканні тіл плавної конфігурації. При обтіканні тіл з гострими ребрами, якими являються будівлі, зрив пограничного шару відбувається при дуже малих швидкостях повітря, а отже величина коефіцієнта не залежить від числа Рейнольдса.

Число Россби для метеорологічної трубки виходить в 2-3 рази більше, ніж в атмосферному пограничному шарі. Проте це не робить істотного впливу на отримувані результати. Число Ричедсана для умов метеорологічної трубки дорівнює нулю.

При вивченні тепловіддачі нагрітих поверхонь в умовах конвекції, необхідно враховувати критерію $Nu = f(GrPr)$

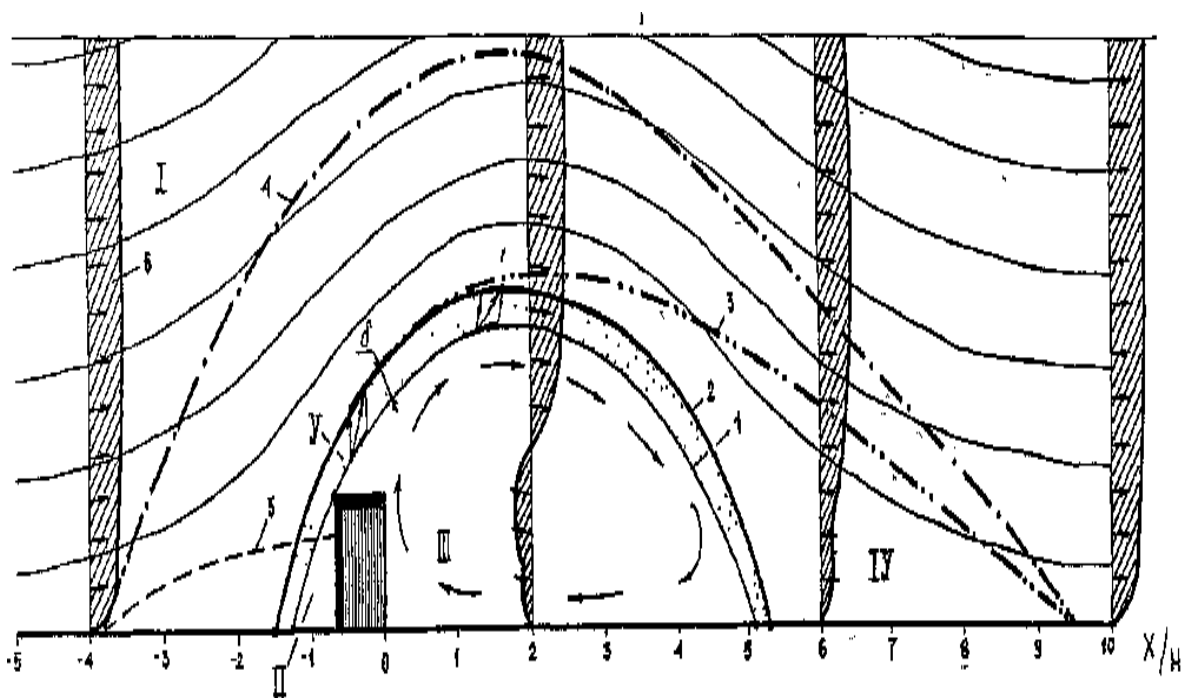


Рисунок 2.5 - Основні зони потоку поблизу тієї, що обдувається вітром будівлі з урахуванням конвекції:

I - необурений первинний потік, II - зона підпору, III - зона аеродинамічної тіні (циркуляційна), IV - зона сліду; V – зона теплового напору (зливання двох потоків); 1 - контур нульової лінії струму при обтіканні динамічним вітром; 2 - контур нульової лінії струму при обтіканні динамічним вітром з урахуванням конвекції; 3 – межа зони сліду; 4 – межа зони обурення; 5 - межа зони підпору

Така функціональна залежність між критеріальними величинами характерна для встановлення шуканих закономірностей У даному випадку за допомогою критерію Нуссельта визначається коефіцієнт тепловіддачі тіла, температура якого відрізняється від температури навколишнього середовища.

Вітер, обдуваючи будівлі, натрапляє на нього. Потік деформується, і навколо будівлі утворюються зони з течіями, що відрізняються від течії в необуреному потоці. Умовно можна виділити наступні характерні зони у

вертикальній площині, проведеній поблизу осі симетрії будівлі (рис 2.5).

I - зона необуреного потоку; II - зона підпору перед будівлею;

III - зона аеродинамічної тіні над і за будівлею; IV - зона аеродинамічного сліду за будівлею, включаючи зону аеродинамічної тіні; V - зона теплового натиску.

На рис 2.5 представлені межі зон у вертикальній площині для будівлі нескінченної довжини в напрямі, перпендикулярному потоку вітру. Практично можна вважати, що вже при $l \geq 10H$ в середній частині в межах $(-l/4) < y < (l/4)$ картина течії повітря відповідає представленій на малюнку зоні.

У I зоні необуреного потоку спостерігається логарифмічний профіль швидкостей, визначуваний мірою шорсткості підстилаючої поверхні.

II зона підпору є циркуляційною. У поверхні землі напрям потоку зворотний головному напрямку.

III зона також є циркуляційною і у поверхні землі, спостерігаються зворотні потоки.

IV зона обмежується ізотахою $(U/U_0) = 0,95$, де U_0 - швидкість вітру в необуреному потоці зона теплового натиску, зливання двох потоків.

Найбільшу небезпеку з точки зору тепло-вітрового режиму і забруднення приземного шару представляє III зона. Розміри цієї зони, так само як і усіх інших зон, залежать від розмірів будівлі, його висоти H , довжини l , ширини B , профілю швидкостей і турбулентності потоку ветр. Чисельні значення відносних координат зони аеродинамічної тіні за будівлею при конвекції приведені на рис 2.6, 2.7 і таблиця 2.3, 2.4.

Якщо довжина будівлі менше 10-кратної його висоти, то межа аеродинамічної тіні і аеродинамічного сліда знижується, оскільки чим менше довжина будівлі, тим більше повітря обтікає його з торців.

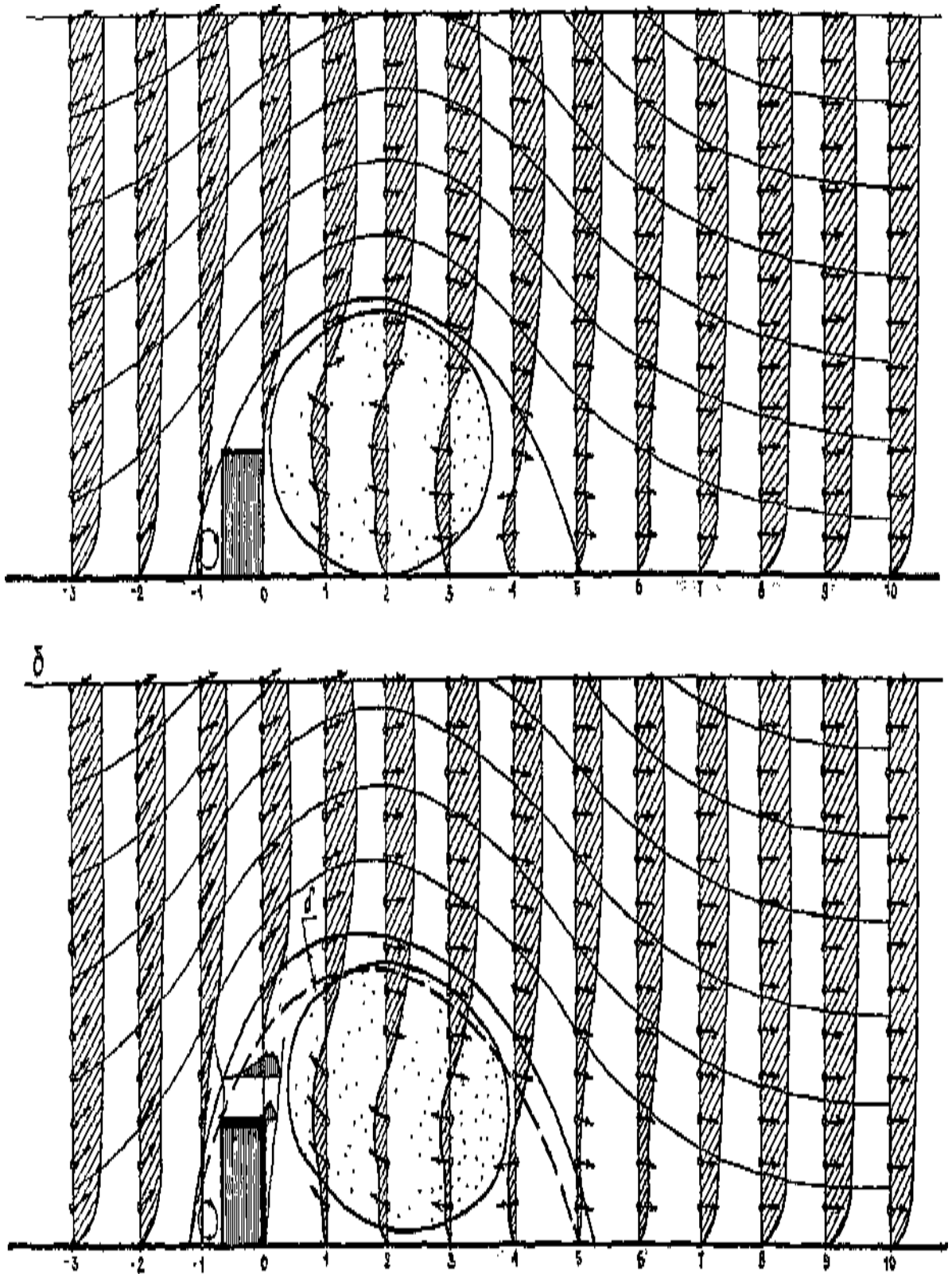


Рисунок 2.6 - Обтікання будівлі лінійного типу у вертикальній площині при інсоляції поверхонь забудови :

а - при повному затінюванні; б - при інсоляції завітреного фасаду і даху будівлі.

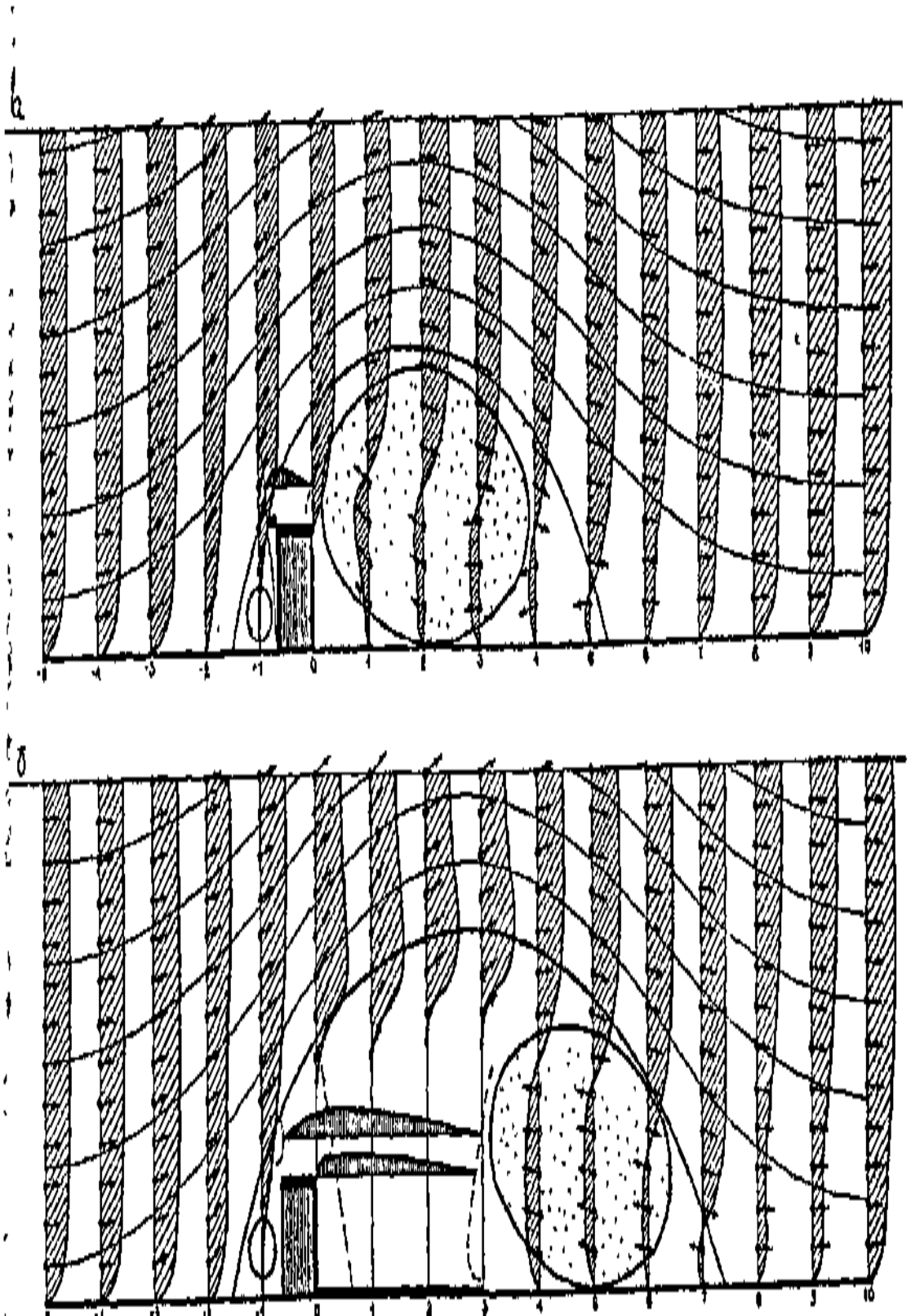


Рисунок 2.7 - Обтікання будівлі лінійного типу у вертикальній площині залежно від умов інсоляції площин забудови :

а — при інсоляції навітряного фасаду і даху будівлі, б — при інсоляції завітреного фасаду і даху будівлі, а також прилеглий території.

При обтіканні будівлі з фасадами, що нагріваються, дахами і прилеглими територіями спостерігається збільшення товщини витіснення натікаючого повітряного потоку що обумовлює тиском, що створюється в навітряній стороні будівлі і архімедівською силою. Різниця між лініями відриву при обтіканні будівлі з обліком і без урахування конвекції від інсолюваних поверхонь будівлі і прибудинкової території рівне «8» (рис 2.5). Значення «8» мінливе і залежить від міри нагріву діяльної поверхні.

Приріст підйомної сили визначається із закону Архімеда і в умовах нерівномірного розподілу щільності повітря по площі поперечного перерізу.

Дія підйомною архімедівською сила, рівна

$$g(\rho_{\infty}-\rho)=g \rho_{\infty}\beta(t-t_{\infty}) \quad (2.1)$$

Ця сила і викликає конвективний рух середовища. З рівняння (2.1) виходить, що підйомна сила буде тим більше, чим вище значення наступних величин : напруженість гравітаційного поля g , температурного коефіцієнта об'ємного розширення β і температурного натиску.

Основне завдання експерименту зводиться до встановлення раціональної методики випробування, вибору основних констант подібності і встановлення функціональної залежності між характерними критеріями.

Згідно з результатами аеродинамічних випробувань моделей теоретичних досліджень, натурних спостережень, обтікання окреморозташованої будівлі визначається зона «вітрової тіні», розташованої з навітряного боку.

В межах зони вітрової тіні швидкість вітру не перевершує деякої величини істотно меншою, ніж швидкість вітру на вільній ділянці

$$U_{ц} = U_0 K_{ц}, \quad K_{ц} = \frac{U_{ц}}{U_0}, \quad (2.2)$$

де $U_{ц}$ - швидкість вітру в межах вітрової тіні, U_0 - швидкість вітру на вільній ділянці; $K_{ц}$ - коефіцієнт зниження швидкості в циркуляційній зоні.

Реальна фізична картина аеродинаміки вихрової заклики дуже складна. Для цілей архітектурно-будівельного проектування важлива середня величина швидкості вітру за будівлею з урахуванням вірогідних значень

швидкості вітру на вільній ділянці.

Будівля незручна до обтікання, викликає вихребобразне обурення вітрового потоку. Орієнтація вихорів в просторі може бути різна, але в приземному шарі повітря поблизу поперечної осі будівлі утворюється чітко виражений зворотний струм зі швидкістю, що спадає до нуля приблизно на відстані 5 висот будівлі. У міру видалення від будівлі середня швидкість повітря поступово відновлюється до початкової величини U_0 . Аналогічні зміни відбуваються і в поперечному напрямі — у міру наближення до створу торця, а також по висоті. Таким чином, міра зменшення середньої швидкості в деякій точці за будівлею по відношенню до U_0 , що виражається коефіцієнтом $K_{ц}$, яка залежить від положення точки відносно будівлі. Для архітектурно-планувальних цілей важливо визначити зону, в якій $U_{ср}$ не перевершує задану величину значення $U_{д}$, що допускається, визначається на основі гігієнічних вимог до мікроклімату. Розрахункове значення $U_{рас}$ можна отримати шляхом обробки метеоданих. Звідси необхідне значення коефіцієнта зниження швидкості

$$K_{ц} = \frac{U_{д}}{U_{рас}}, \quad (2.3)$$

Відповідно до отриманого значення $K_{ц}$ можна встановити межі зони зниження і затишся вітру. Проте ряд спостережень і теоретичних досліджень призводить до висновку, що практично не можна отримати компактну і досить велику зону, в якій $K_{ц} < 0,4$; у той час для значень $0,4 < K_{ц} < 0,5$ зон.

2.4 Екологічні аспекти проектування будівель та забудови

Сучасні великі міста є місцями зосередження об'єктів промисловості, транспортних засобів і населення. Бурхливий розвиток промисловості, транспорту визначили проблему оздоровлення і охорони повітряного простору міст від забруднення. Зниження забрудненості повітряного басейну південних міст за допомогою регулювання аераційного режиму є найбільш правильним рішенням проблеми.

Охорона і поліпшення середовища, що оточує людину, як одна з основних проблем сучасного містобудування, є складовою частиною проектно-планувальної роботи. На кожній стадії проектування необхідно враховувати комплекс природно-кліматичних чинників району будівництва, що впливають на біологічний стан довкілля.

Гігієнічні вимоги визначають допустиму концентрацію домішок повітря населених місць і у будівлях.

Нині є теоретичні основи визначення промислових викидів в атмосфері з урахуванням метеорологічних умов і характеру місцевості. В основу теоретичних досліджень покладений математичний опис процесу перенесення домішок в атмосфері за допомогою рішення рівняння турбулентної дифузії.

Проблема попередження забруднення атмосфери промисловими викидами є одним з найважливіших завдань будівельної кліматології. Основним метеорологічним чинником, відповідальним за перенесення шкідливих речовин, є повітряні течії. Вітер - один з провідних кліматичних чинників району будівництва, що впливають на формування мікроклімату зовнішнього середовища і забруднення атмосферного повітря.

При проектуванні міст, житлових районів і будівель необхідно застосовувати увесь арсенал містобудівних і будівельних засобів, в цілях раціонального використання сприятливих природних чинників, нейтралізації їх негативної дії на людину, захисту від шкідливих явищ антропогенного походження при загальній тенденції охорони і збагачення природного ландшафту і встановлення гармонійної взаємодії природи і архітектури.

На якість повітря впливають різноманітні чинники, у тому числі присутність контаминантів - токсичних речовин, що викидаються в повітря приміщень і в атмосферу, а також метеорологічні умови, умови аерації та ін. Близько 70-80% часу люди проводять в приміщеннях, тому при оцінці впливу контаминантів важливо враховувати об'ємно-планувальне рішення будівель, якість внутрішніх поверхонь і аерацію. Часто найважливішими

чинниками, що визначають якість внутрішнього повітря, являється тютюновий дим, виділення від печей і плит, радіоактивність деяких елементів, що входять до складу матеріалів, використовуваних у будівництві і тому подібне. Щоб забезпечити здорові умови для життя людей, необхідно розробити належні умови організованої аерації приміщень .

Встановлено, що для підприємств з високими і гарячими джерелами викидів небезпечна швидкість вітру 2..4м/с, а для низьких і холодних джерел 0...2м/с. Найбільшу повторюваність в місті мають вітри з швидкістю 1..2м/с. Отже, на забруднення атмосфери міста найбільшою мірою впливають низькі і холодні джерела викидів.

Рівень забруднення атмосфери міста збільшується при інверсії температур В річному і добовому ході повторюваність приземних інверсій має максимум (96-99%) вночі влітку В Душанбе підведені інверсії спостерігаються рідко, повторюваність їх не перевищує 5. .7. Тому в літній період вночі і уранці найбільша доля забруднення повітряного басейну міста приходить від низьких джерел викидів.

Державна система спостереження і контролю за забрудненням довкілля, що охоплює шість міст республіки Таджикистан, здійснює планування заходів по охороні атмосферного повітря.

При постійно зростаючих масштабах виробництва і розширенні економічних зв'язків між ланками народного господарства особлива роль в розвитку економіки республіки відводиться транспорту і окремим його видам В той же час транспорт є найбільш сильним джерелом забруднення атмосферного повітря (70-80% усіх шкідливих викидів).

Погіршення якості довкілля, в першу чергу атмосферного повітря, значною мірою є наслідком недостатньої вивченості специфічних рис мікроклімату гірничо-долинного рельєфу

Аналіз даних дозволив встановити, що вітровий режим визначається гірничо-долинною циркуляцією з накладенням загального перенесення. При стійкій антициклональній погоді напрям приземного вітру йде за

положенням сонця, плавно міняючись зі східного (уранці) на південне (вдень) і західне (увечері). У нічний час біля землі переважають вітри північних румбів. За даними душанбинського радіозонда, в період спостережень над долиною приблизно на рівні плато розташовувався рівень переходу від гірничо-долинної циркуляції до вітрів вільної атмосфери.

Висота рівня, на якому приземний вітер приймає напрям загального перенесення над плато, коливається від 50 до 100м.

Зважаючи на невелику площу воздухосбора потужність шару гірського вітру у краю плато не перевищувала 30...50м, а швидкість — 2...3м/с. Товщина шару долинного вітру вдень досягала декількох сотень метрів, а швидкість — 4..6м/с. Це обумовлено впливом конвекції над прогрітими схилами на горизонтальне перенесення.

Максимум швидкості висхідних потоків (8м/с) зареєстрований біля 17ч на висоті 200м. Над навколишніми схилами на рівні плато і нижче відмічені вдень висхідні потоки до 4,5м/с і вночі, низхідні потоки до 2,5м/с.

Очевидно, вітровий режим середнього плато створює значно кращі умови для розсіювання забруднюючих домішок, чим на дні долини.

Підсумовуючи вище приведенний аналіз і результати аеродинамічних характеристик представлених необхідно відмітити, що вплив на атмосферне перенесення, розсіювання і поширення обумовлюється циркуляцією місцевих вітрів, що виникають в результаті інсоляції елементів рельєфу.

При підтримці чистоти повітря в місті роль конвекційних струмів є значною. Можливі шкідливі домішки, що забруднюють міське повітря, піднімаються конвекційними струмами у верхні шари атмосфери, де панують великі швидкості вітри, які відносять повітряні забруднення на далекі відстані і розсіюють їх там. У штильову погоду в долинах і улоговинах частенько створюється застій повітря навіть за декілька днів. Те ж саме може статися і в місті серед забудови, особливо в міських каньйонах і колодцеобразных дворах. Приземний шар повітря в цих умовах збагачується

газоподібними продуктами обміну з ґрунту, а також промисловими аерозолями.

Механізм утворення руху повітряних мас між містом і передмістям, між районами міської території, між площами, а також між схилами гір являється теплові плями, що різнонагріваються при інсоляції, і плями прохолоди, утворені містобудівними засобами. Їх роль в коригуванні природної аерації є значною, оскільки цілеспрямованого розташування теплих і прохолодних міських плям можна досягти відчутних результатів в зниженні забрудненості повітряного басейну міст, забудови і будівель в умовах жаркого штильового клімату.

Цей метод заснований на використанні енергії сонця і будівельних матеріалів, конструкцій для організації і програмування тепломістких діяльних поверхонь, які призначаються для перекачування повітря і домішок, що містяться в ній, з одного району в інший, з одного майданчика в інший, з одного приміщення в інше. При цьому зниження температури приземного шару повітря в одних районах і підвищення її в інших досягається цілеспрямованим розміщенням промислових, житло-громадських об'єктів, озелененням, обводненням і іншими містобудівними засобами.

У рівнині найбільший ефект дає зміщення теплової плями у напрямі пануючих вітрів, що сприяє відхиленню повітряних потоків за межі міської території або у бік концентрації промислових об'єктів.

У великих містах доцільно йти шляхом штучного розвитку центральної теплової плями до керованої системи міських бризов. У південних містах з метою поліпшення повітряного середовища містобудівними засобами необхідно прагнути до створення відносно плавного рельєфу міської забудови, що досягається збільшенням поверховості будівель від околиць до центру міста або житлового району ярусами, при яких забруднений діяльністю міста повітря буде піднято до рівня макрокліматичних повітряних течій і видалене ними (рис.2.8, 2.9). При цьому максимально скорочуються

розміри великих відкритих просторів (площ, магістралей), а також ефективніше використовуються планувальні структури забудови.

У містах, розташованих в умовах складного рельєфу і супутніх йому повітряних течій, раціональнее розвивати сукупність містобудівних і інженерно-технічних засобів, основну теплову пляму схилу з потужними конвективними потоками, уздовж схилу по горизонталі селитебные і промислові зони так, щоб анабатические і катабатичні вітри схилів до кожних зон були спрямовані перпендикулярно.

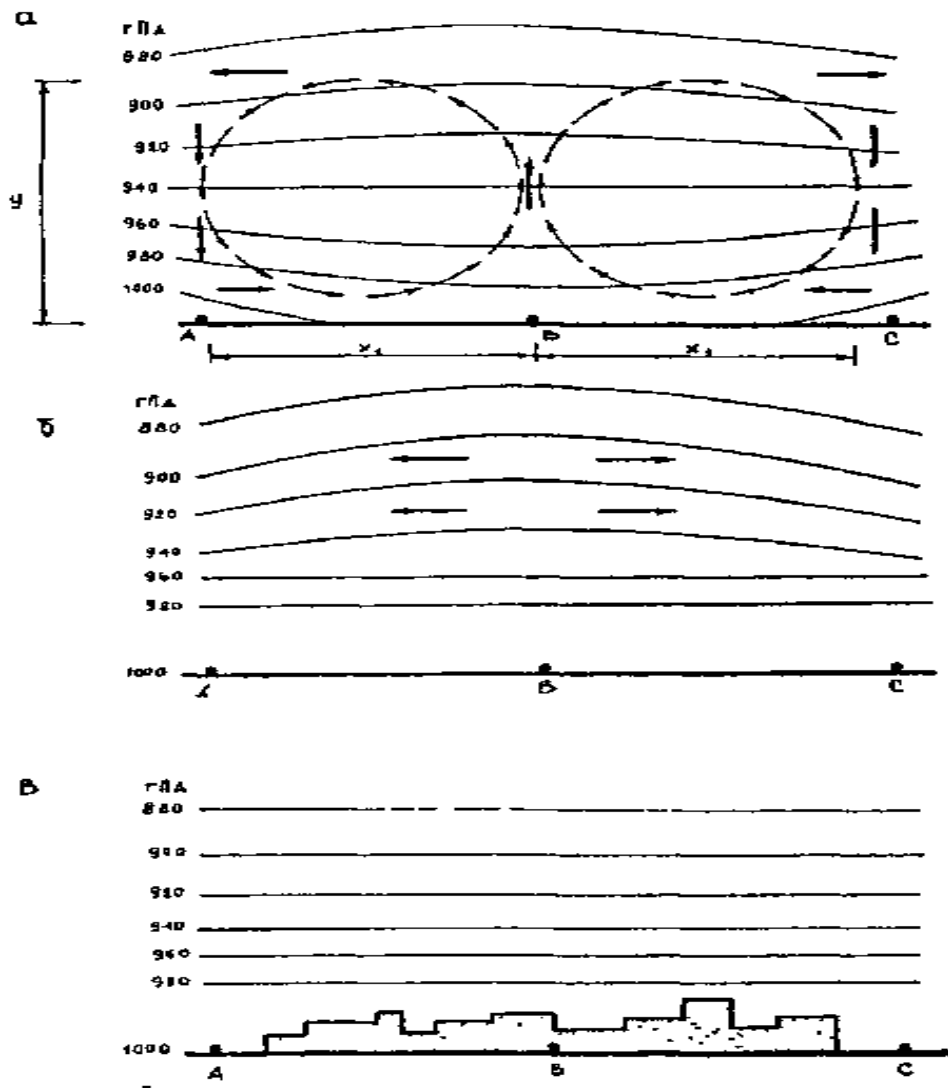


Рисунок 2.8 - Теоретична циркуляція повітря над містом:

а - циркуляція повітря над містом, б - рухи повітря на висотах над нагрітим містом, в- ізобаричні поверхні, відсутній горизонтальний градієнт тиску.

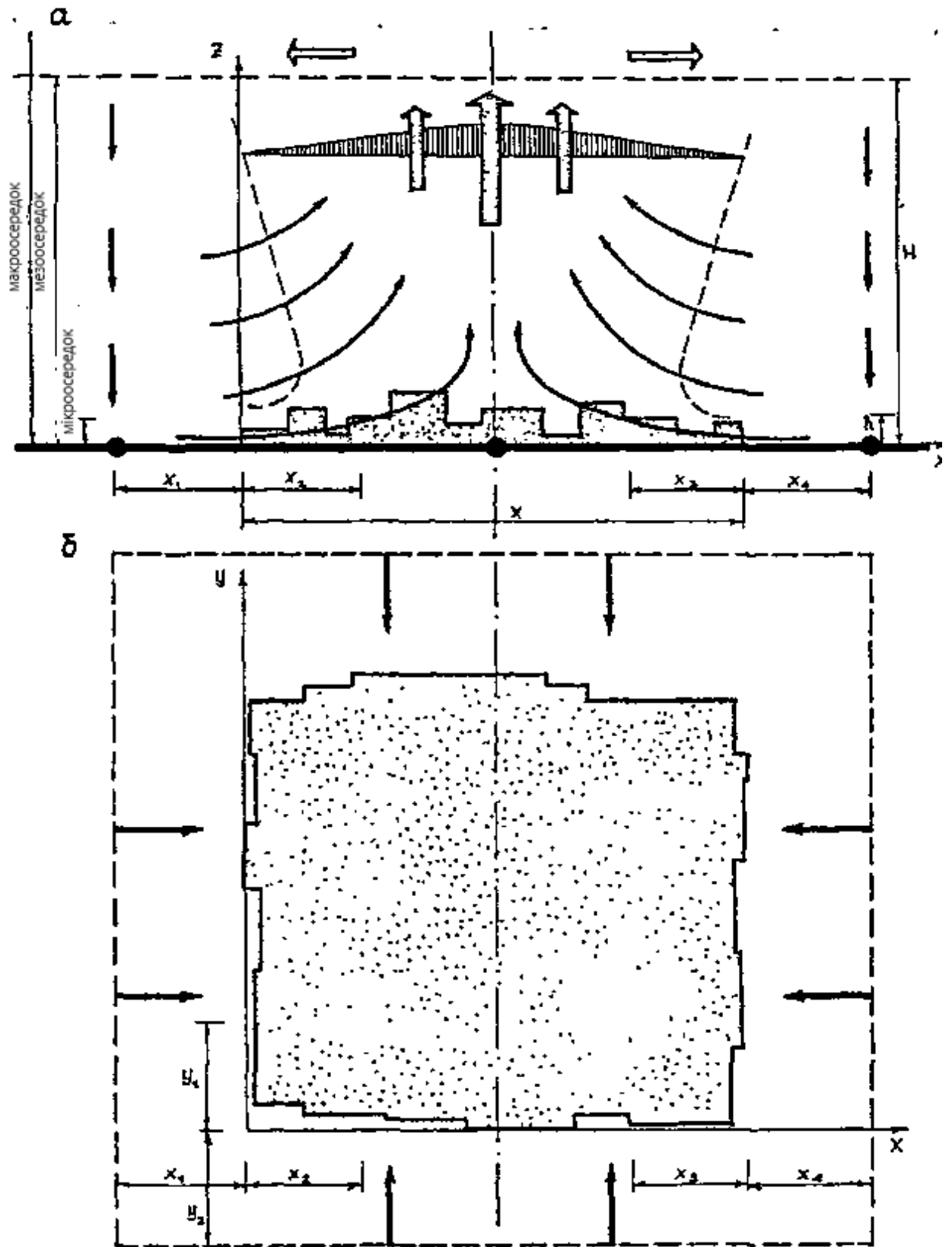


Рисунок 2.9-Розрахункова схема аерації міської забудови :

а - розріз; б - план; H - пограничний шар, h - середня висота будівель, X_1 - перед забудовою, X_2 - на початку забудови, X_3 - у кінці забудови, X_4 - позаду забудови.

2.6 Висновки по розділу:

1. Вивчення аеродинамічних і теплофізичних процесів на фізичній моделі забудови в метеорологічній трубці дозволило встановити взаємозв'язок фонового вітру з місцевими вітрами забудови при різній умові інсоляції варіантів планування.

2. Складена фізико-математична модель вихору, що заздалегідь прогнозує тепло-вітрові процеси, що формуються в міжбудинковому просторі при інсоляції поверхонь забудови в умовах штилю і наявності фонового вітру.

3. Встановлені закономірності розподілу повітряного потоку на території житлової забудови з визначенням зони комфорту і дискомфорту, що дозволяють встановити теоретичні передумови і розробити практичні рекомендації по обліку і регулюванню вітру в містобудівному проектуванні.

4. Розроблений розрахунковий метод оцінки якісної і кількісної характеристики тепло-вітрової обстановки забудови дозволяє заздалегідь прогнозувати і регулювати мікроклімат житлової забудови і житла на стадії проектування.

5. Сформульовані передумови по оздоровленню повітряного середовища забудови і міських територій в екологічному аспекті.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ СТРУКТУР ЗАБУДОВИ, ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬ

Природно-кліматичні чинники роблять істотний вплив на об'ємно-планувальну структуру забудови, будівель і їх конструктивному рішенню.

При вивченні впливу природно-кліматичних чинників на формування міст і будівель стикаємося з необхідністю розгляду цієї проблеми в двох аспектах.

З одного боку, природно-кліматичні умови усебічно вивчаються з позиції їх впливу на життєдіяльність людини в цілях створення комфортніших умов міського середовища і будівель. Природний ландшафт і функціональна організація природної зони — як зовнішнього середовища, планувальна структура міста, система його озеленення і обводнення, співвідношення забудованих і відкритих просторів і, нарешті, орієнтація вулично-дорожньої мережі міста, характер і інтенсивність забудови селитебних територій і виробничих зон, рівень і характер благоустрою і т. п. — на усе це робить істотний вплив клімат.

З іншого боку, саме місто і його елементи можуть зробити шкідливу дію на природу і людину, а також роблять вплив на макро-, мезо- і мікроклімат міста і на будівлю (рис 3.1)

У основу розробки рекомендацій по вдосконаленню планувальних структур забудови, об'ємно-планувальних і архітектурноконструктивних рішень будівель покладений комплексний облік зовнішніх кліматичних чинників формування мікроклімату міського середовища (збудованих, відкритих і таких, що озеленюють просторів) і приміщень. В якості основного показника тепло-вітрового стану середовища було прийнято теплове сопочувствие людини в ув'язці зі змінами кліматичних комплексів, що впливають на характер використання зовнішніх просторів і конструктивних рішень діяльної поверхні будівель і забудови.

При розробці рекомендацій враховувалися особливості клімату міста, мікроклімату його районів, прибудинкових територій і пристенних, приземних

шарів з позицій використання позитивних сторін для поліпшення мікроклімату міського середовища і середовища в приміщенні, і захисту від несприятливих дій.

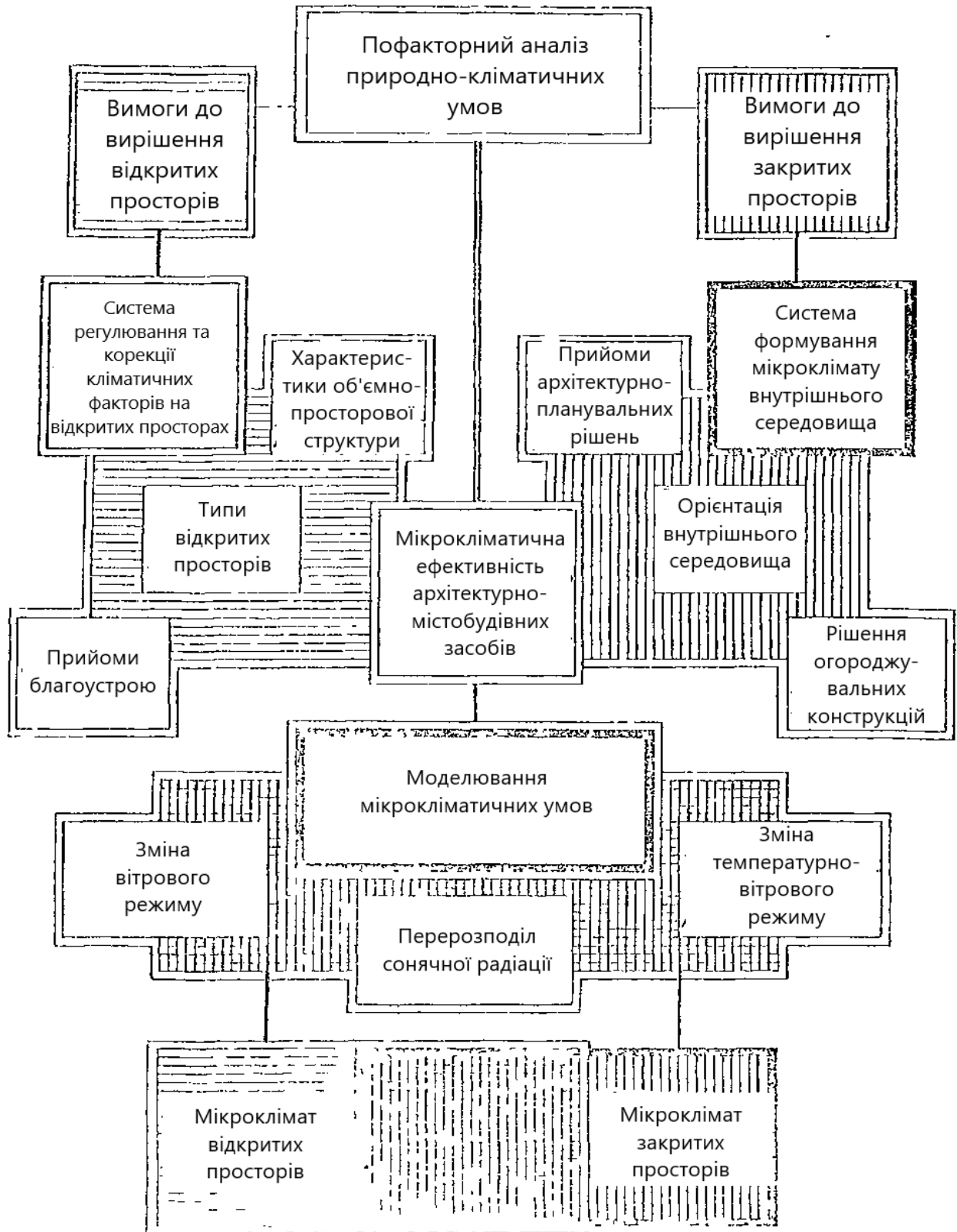


Рисунок 3.1 - Схема пофакторного аналізу природно-кліматичних умов забудови і приміщення знань

3.1 Передумови до планування, забудови і проектування будівель

Усебічний облік природно-кліматичних чинників є однією з важливих умов рішень усіх проблем, пов'язаних з формуванням і розвитком міст і будівель.

Передусім, слід утямити, що сам факт наявності міста, різноманітність діяльних елементів забудови, вносить поправки в кліматичні і мікрокліматичні показники місцевості.

Температура великого міста в середньому на $3...8^{\circ}\text{C}$ вище, ніж в околицях. Із-за складності міського ландшафту в його межах мікрокліматичні і біокліматичні відмінності складають $\Delta t = 6.. 12^{\circ}\text{C}$ і $\Delta F_E = 450...500\text{г/ч}$.

Зниження температури повітря на 3°C і підвищення швидкості місцевих вітрів на $1,5\text{м/с}$, досяжні архітектурно-будівельними засобами, сприяють зменшенню вірогідності дуже жаркої і жаркої погоди.

Вплив великого міста на вітровий режим також дуже істотно.

Міський ландшафт, що характеризується різко збільшеною шорсткістю, призводить до того, що вітер поблизу земної поверхні слабшає. Між будинками утворюється сильно завихрений, але мало рухливий шар повітря, що уповільнює загальний фоновий повітряний потік над містом.

Міський ландшафт впливає на загальний характер руху повітряних мас, знижуючи швидкість, змінюючи напрями вітру і підвищуючи тривалість періоду штилю.

Більш висока температура в місті викликає появу особливих місцевих вітрів, спрямованих від відносно прохолодною периферії до нагрітого центру або від прохолодного до теплішого мікрорайону, від прохолодного до теплого острова. Застосування архітектурно-будівельних засобів планування, забудови, благоустрою і озеленення, а також конструктивних рішень обгороджування будівель на міській території дозволяє активізацію локальних вітрів із швидкістю $2...2,5\text{м/с}$.

Роль багатоповерхових будівель і забудови в кліматоутворенні є значною. При інтенсивній інсоляції вертикальних стін і даху будівель навколо будівель утворюється мікрокліматична оболонка, що відрізняється від фонових кліматичних

чинників власним стаціонарним тепло-вітровими і радіаційними показниками. Мікрокліматична оболонка будівлі, разом з сонячною радіацією, впливаючи на конструкції, що захищають, зумовлює мікроклімат приміщень .

У поліпшенні мікроклімату території особливо велика роль озеленення в південних містах влітку. Різниця температури тих, що озеленюють і неозелених забудов в таких містах, як Касабланка, Танжер, Марракеш, Фес і ін. складає 8...10°C. В той же час в південних містах при неправильному розміщенні зелені в житлових масивах або неправильному підборі порід дерев, їх щільності можна спостерігати помітне погіршення вітрового режиму зниженням швидкості до 70.

Близькість водних просторів активно впливає на мікроклімат міст і його територію. Але ефект цього впливу швидко убуває при видаленні від води. При цьому мікрокліматична ефективність вогнищ прохолоди як фонтани різного інженерно-технічного рішення у поєднанні із зеленими насадженнями є значним. Вони забезпечують зниження температури повітря до 9°C і підвищення вологості до 50%.

Таким чином, дослідження мікроклімату міст, особливо їх температурно-вітрового і радіаційного режиму, мають важливе практичне значення в містобудівній практиці. Встановлені в результаті досліджень закономірності формування клімату міста і мікрокліматичних відмінностей територій мають бути покладені в основу моделювання мікроклімату при розробці і вдосконаленні проектів планування, забудови і будівель.

3.2 Методи регулювання тепло-вітрового режиму забудови і будівель

Розробка методичних основ оптимізації середовища міської забудови і будівель в умовах жаркого клімату в рівній мірі актуальна як для забудови, що склалася, так і для проектованої.

У міській забудові, що склалася, при вибиранні засобів регулювання середовища доводиться зважати на вже сущесвуючим типом житлової секції, з об'ємно-планувальним рішенням будівель, їх взаєморозташуванням і благоустроєм

території.

За наявності неосвоєної території, рішення задачі регулювання середовища може бути вільним, починаючи з вибору типу будівлі, її об'ємнопланувального і архітектурно-конструктивного рішення, і кінчаючи питаннями планування, забудови, благоустрою і озеленення.

Тому розробка проекту майбутньої забудови і будівель, благоустрою і озеленення території з урахуванням умов регулювання тепловитрового режиму незрівнянно ефективніша, але і складніша і трудомістка.

Велике значення при визначенні методики регулювання тепловитрового режиму в забудові мають початкові дані, що характеризують умови місцевого клімату.

В умовах жаркого клімату півдня можуть бути присутніми помірні вітри або бризові циркуляції, місцеві вітри, які полегшують завдання боротьби з перегріванням шляхом застосування традиційних способів екранування території і будівель від сонячної радіації, тоді як жаркоштилевої клімат в існуючій і особливо в проєктованій забудові значно ускладнює успішне рішення задачі. З цими умовами необхідно вважатися і приймати їх як початкові положення при розробці основ методичних вказівок по проєктуванню будівель і забудови в умовах жаркого клімату. Відповідно до напряму цього дослідження нами розглянуті існуючі положення по проєктуванню, що викладені без урахування жаркоштилевого клімату і викладаються як передпосылочні. Поняття жаркоштильовий клімат є обґрунтованим результатом справжньої роботи, і тому дослідження і методичні вказівки викладаються детально і стосовно цих умов реального проєктування і будівництва.

При регулюванні кліматичних умов і створенні сприятливих тепло-вітрових показників в межах житлової забудови в містах з жаркоштилевої кліматом слід мати на увазі дві проблеми:

- 1 Максимальне використання сприятливих природних кліматичних чинників і недопущення їх локалізації в результаті недостатньо продуманого проєктного рішення.

2 Застосування в проєкті планування і забудови архітектурно-будівельних прийомів, що створюють найбільш сприятливі тепло-вітрові умови для життя населення.

У плані вирішення першої проблеми слід вжити заходи мета яких забезпечити вільне проникнення в місто природних повітряних потоків пануючого напрямку :

- з навітряного боку по межі забудови розташувати фронт точкових висотних або довгокорпусних будинків, поставлених торцями до вітру, пов'язаних між собою по верхніх поверхах переходами, що розтинають повітряний потік і направляють до певної міри верхні активніші вітри в приземний повітряний простір міської забудови;

- за ними в першому ешелоні навітряної забудови слід передбачати малоповерхові будинки з прибудинковими ділянками;

- забудова другого ешелону може бути середньої поверховості також з прибудинковими ділянками, а далі зі всезростаючою поверховістю, зберігаючи переважну спрямованість торців будинків до вітру Будинку в межах багатоповерхової забудови, розпологаючися упоперек вітру визначувані ситуацією планувального рішення забудови, бажано робити зниженій поверховості або багатоповерховими, з першим і проміжним просторовим колонним поверхом;

- широкі вулиці і магістралі слід розпологати переважно у напрямі вітру;

- в цілях екранування пішохідних доріжок від опромінюваних поверхонь бажане застосування баскетов, розташовувати їх слід у напрямі вітру;

- система благоустрою, озеленення і конкретне розміщення зелених насаджень по їх виду і значенню повинні здійснюється на основі карт інсоляції для цієї території, а також згідно міри затінювання дерев (рис. 3.2, 3.3, 3.4)

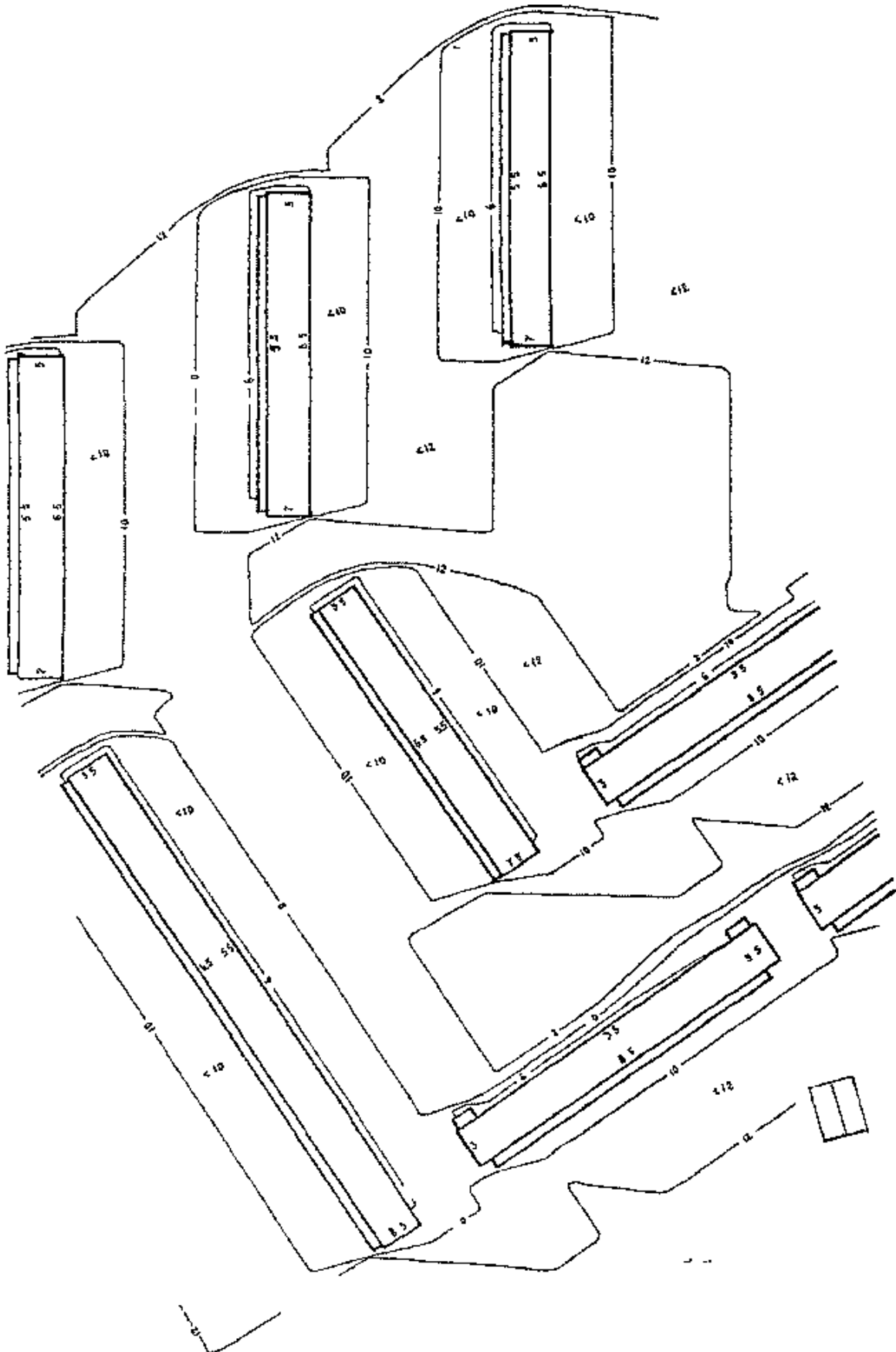


Рисунок 3.2 - карта Інсоляції фрагмента житлової забудови

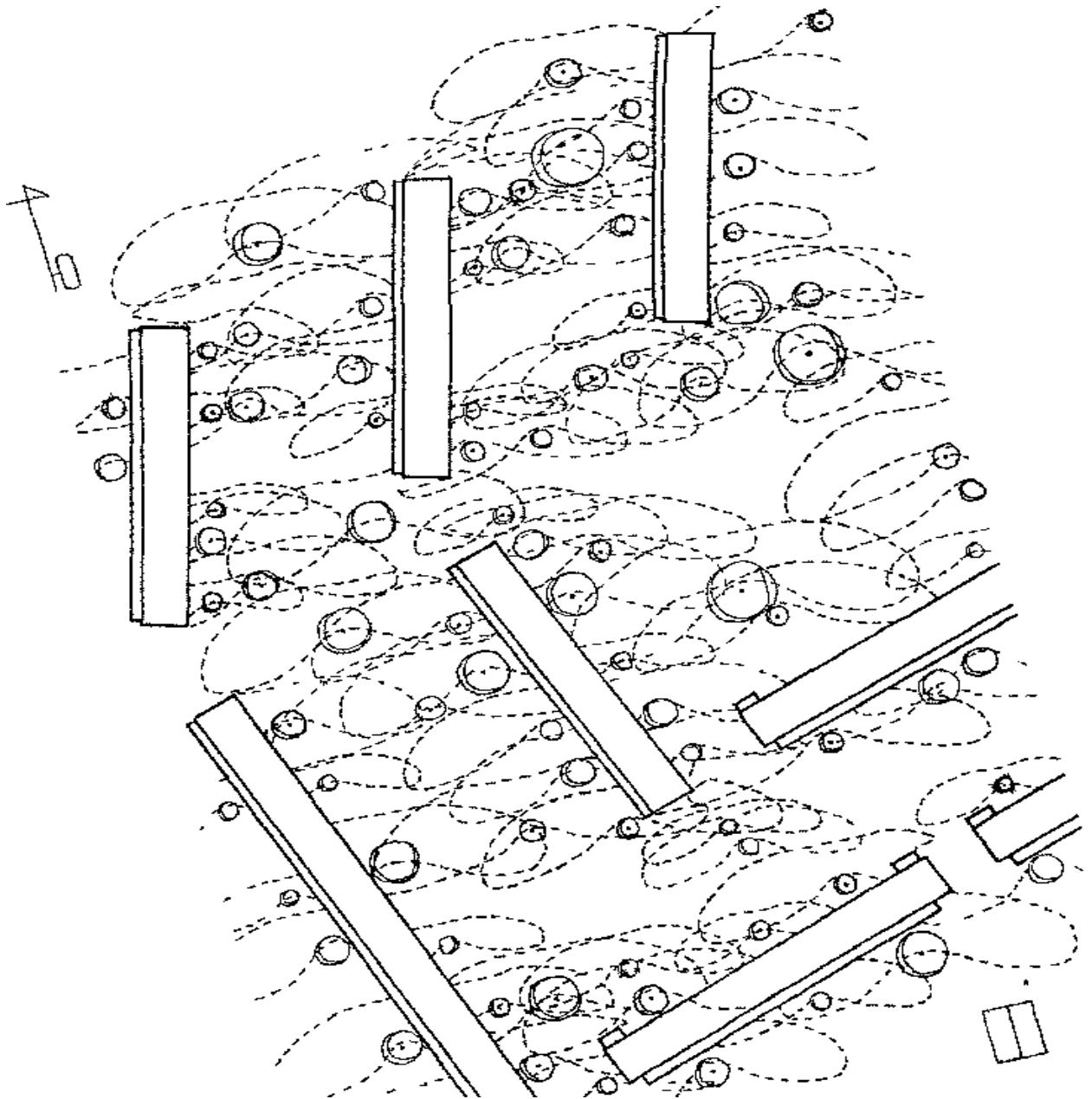


Рисунок 3.3 - Приклад озеленення території забудови з денним ходом
тіней дерев

-озеленення міжбудинкових просторів, вулиць і парків бажано робити високоштамбовими, ширококронними деревами, негустої посадки, без підліска і кущів;

-система обводнення міської території повинна базуватися на залученні приміських джерел для наземного і підземного їх використання, для охолодження повітря і покриттів вулиць, площадей, дворових ділянок, особливо в місцях максимального сонячного опромінення;

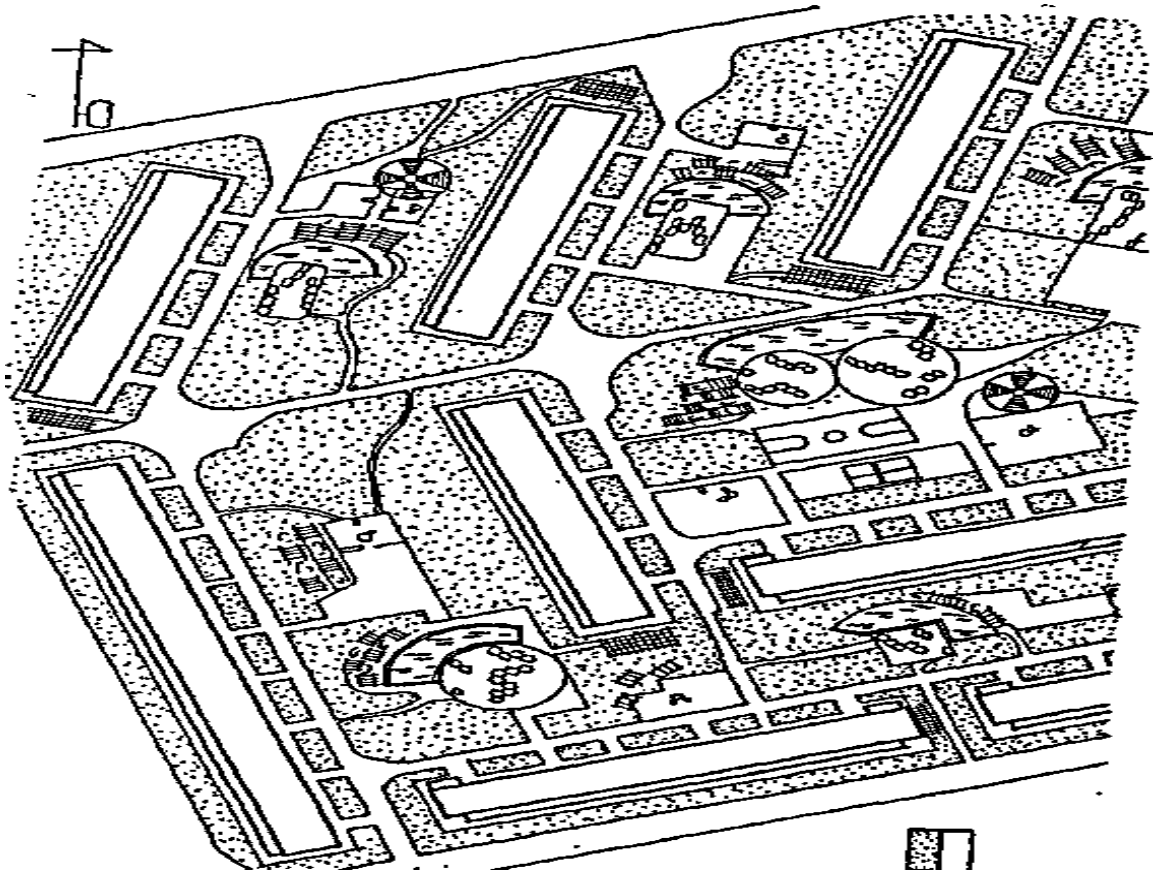


Рисунок 3.4 - Приклад детального планування на основі принципу регулювання клімату і мікроклімату житлової забудови

-термічно активні покриття плащадей, проїздів, пішохідних доріжок та ін. повинні мати захист від сонячної радіації, згідно з існуючими нормами і рекомендаціями [15,16] в період інтенсивної інсоляції. Планувальне розташування цих покриттів доцільно погоджувати з ділянками затінювання території, розрахунково встановленими від будівель і зелених насаджень.

У плані вирішення другої проблеми в існуючих або проєктованих містах з жарко-штильовою умовою клімату необхідно розробити комплексний проєкт забудови для кожної групи будівель і забудови, мета яких поліпшення мікроклімату з урахуванням особливостей в регулюванні тепло-вітрового режиму.

-збудови першого ешелону по контуру міста слід передбачати малоповерховими будинками, другого ешелону — середньою поверховістю, третього і подальших ешелонів всезростаючою поверховістю — багатоповерхові,

висотні, зберігаючи при цьому переважну спрямованість торців будівель до місцевого міського вітру що затікає з периферії до центру міста;

-длиннокорпусные будівлі розташовані перпендикулярно спрямованому місцевому потоку вітри, визначальні плакировочной ситуацією забудови, передбачати з колонним першим і проміжними просторовими поверхами, що дозволяють вільному руху місцевого міського вітру, а також провітрювання пристенного шару повітря і приміщення будівель;

- передбачати в містах широкі радіальні магістралі і вулиці, створюючи воздухопроводные канали;

-раціонально використати енергоактивні поверхноски, майданчики і їх поєднання з системами обводнення і озеленення, що створюють контрастні вогнища мікроклімату для формування і регулювання термічного вітру в межах груп будівель і територій;

- виводити поверхні території, що активно нагріваються, забудує за межі зони перебування і переміщення людини (піднімаючи на висоту 3-4м) застосовуючи навіси з жалюзійними покриттями, активізуючі локальні вітри в просторі піддашку, мати в розпорядженні їх довгу вісь слід у напрямі місцевого вітру;

- систему озеленення передбачати переважно рядовими високоштамбовими деревними посадками без підліски, розміщуючи їх нуль магістралей і вулиць, затінюють і тим самим створюючи прохолодні повітряні канали;

-будівлі розташовувати уздовж магістралей і вулиць з метою зберігши рухи місцевих міських вітрів;

-доцільно використати температурні контрасти паралельно розташованих инсолируемых і тінювих фасадів будівель, полу-, що утворюють, кільцеву циркуляцію повітряного потоку в міжбудинковому просторі.

Архітектурно-планувальне рішення житлових районів і будівель, сменяемых містах з жарким штильовим кліматом здійснюється з урахуванням вимог зниження літнього перегрівання і ефективної сонцезащити, натиснутої на активізації

конвективного вітру і систематизації природного провітрювання.

Для умов літнього перегрівання архітектурно-будівельні заходи, спрямовані на створення комфортних тепло-вітрових і радіаційних умов в житловому середовищі, полягає в наступному:

застосування таких прийомів планування забудови і об'ємно-планеро-вочного рішення будівель, які дозволяють утворити пространст з достатньою площею затінювання в години перегрівання і оптимальне провітрювання;

обмеження кількості будівель без застосування сонцезахисних пристроїв при несприятливій орієнтації квартир Застосування сонцезахисних пристроїв на вікнах і стінах будівель, що збільшують містобудівну маневреність будівель і їх груп, активізуючі місцеві вітри;

розчленовування збільшених розривів між будівлями (менш 1,5Н) шляхом застосування вертикальних жалюзійних сонцезахисних пристроїв активізуючі міжбудинкову циркуляцію повітря термічною походження (рис.8.6в прилож.);

встановлення оптимального співвідношення теплих і холодних площ, зайнятих типовими міськими поверхнями (будівлі, асфальтовані і бетоновані проїзди, пішохідні шляхи і т д) і зеленими насадженнями, водними поверхнями, що створюють природний повітрообмін в житлових утвореннях (рис.3.3, 3.4, таблиця.3.1);

застосування спеціальних прийомів озеленення, обводнення і благоустрою, що забезпечують пом'якшення теплового режиму і що не порушують, а навпроти сприяючі системі аерації забудови в цілому рис. 3.5, 3.6, таблиця 3.1);

застосування будівель форма, об'єм, планувальне рішення, конструкція, яких вписувалися до місцевих ландшафтно-кліматичних особливостей і відповідали вимогам зниження літнього перегрівання.

У результаті необхідно відмітити, що розроблений методичні вказівки по регулюванню тепло-вітрового режиму житлової забудови і будівель сприяє поліпшенню мікроклімату при цілеспрямованому застосуванні нижче приведених методів і засобів вдосконалення планування, забудови міст, житлових комплексів і житла.

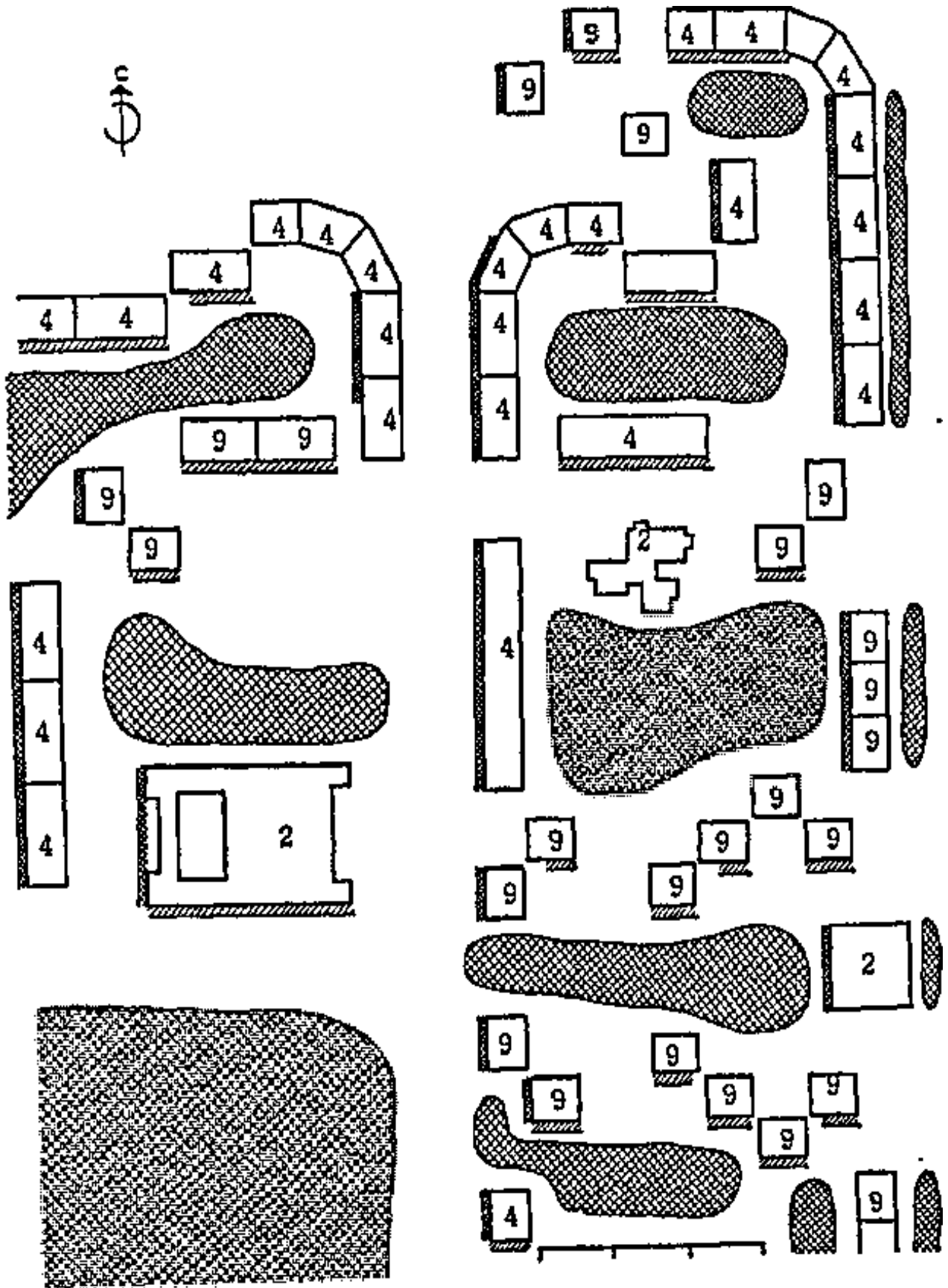


Рисунок 3.5 - Схема розміщення зелених насаджень з урахуванням поліпшення мікроклімату забудови з 4 і 9-поверховими будинками

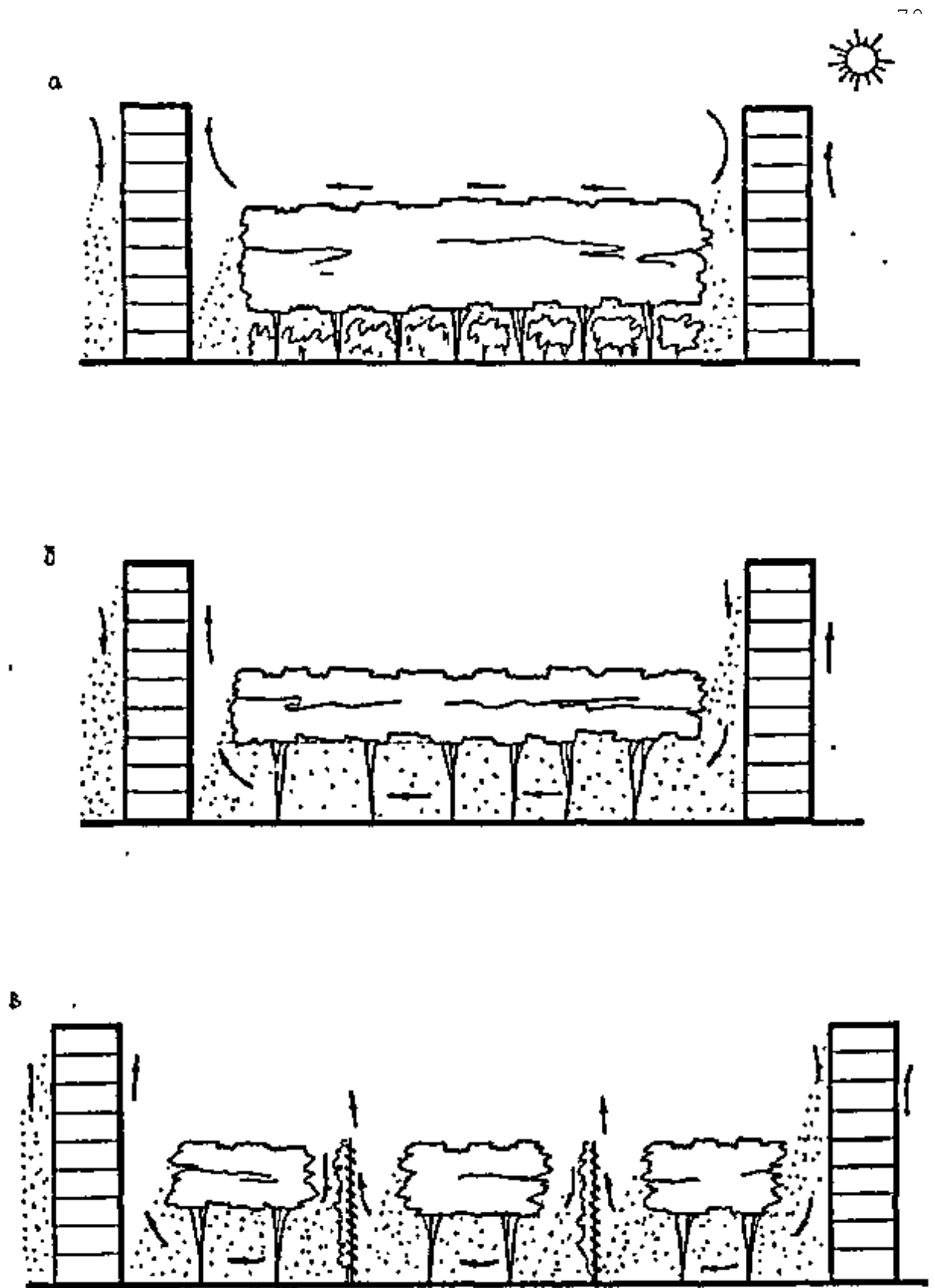


Рисунок 3.6 - Вплив характеру озеленення двору формування повітряного потоку: а - низкоштамбное, велико кронне озеленення; б - високоштамбне, крупно кронне

Таблиця 3.1 - Засоби регулювання мікроклімату і їх ефективність

№/П	Засоби елементи	Характеристика об'єкту дослідження	Мікрокліматичний ефект						Функція в регулюванні мікроклімату
			Зниження температури повітря °С	Зниження температури Поверхні °С	Зниження температури кульового термо	Зниження інтенсивності сонячної	Підвищення відносної вологості у %	Зниження посилення швидкості вітру	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Мікрокліматична ефективність зелених насаджень									
1	Газон	Розмір майданчика 11,8x11,3 м	0,5	9-12	-	-	2-4	-	Захист від теплового випромінювання
2	Квітник	Розмір майданчика 11,8x11,3 м	до 0,5	6-9	-	-	1-4	-	Захист від випромінювання
3	Зелені насадження на території міської забудови	-	-	-	39	-	-	-	Дія на тепловий режим і свідчення кульового термометра
4	Внутрішньоквартальний сад	-	До 6,5	-	-	-	До 27	-	Дія на тепловий режим
5	Сквер	-	до 5,2	-	-	-	До 30	-	-
6	Лиани покриваючі стіни	-	до 5,9	11-14	-	-	-	-	Дія на температурний режим пристанного шару повітря

7	Живий газон	-	-	35-40°C нижче откр.	-	-	-	-	-
8	Ліс	-	до 4,1	-	-	-	35	-	Комплексна дія на мікроклімат
9	Бульвар	-	до 3,0	-	-	-	29	-	-
10	Парк	-	до 3,9	-	-	-	81	-	-
11	Двір, що озеленює	-	до 2,5	-	-	-	19	-	-

2. Мікрокліматична ефективність водних пристроїв

1	Кондиціонерна установка	Розмір басейну 15x36м. Струмені заввишки до 2,5 м і утворюють суцільну	8,0	-	10-15	-	40	-	Дія на температурно-вологість режим
2	Фонтан з потужним викидом	Струмені води заввишки до 2м	2,7-3,5	-	6-10	-	10	-	-
3	Фонтан об'ємний водним стовпом	Висота водного стовпа біля 3м	1,7-1,8	-	5-6	-	5-7	-	-
4	Дитячий плескальний басейн	Діаметр чаші близько 4,5 м	ні	-	ні	-	ні	-	-
5	Зрошування методом дощування	Що окроплюють пристрої	до 5,5	-	-	-	20-30	-	Комплексна дія на мікроклімат

3. Вплив поливної води на температуру поверхні різних матеріалів									
1	Асфальт піщаний	Зразки матеріала в досвідченому ящику.	2,4	-	-	-	-	-	Дія на мікроклімат, після поливання через 25 хв. температура
2	Брущатка	Зразка матеріалу в досвідченій ящику після поливання	4	-	-	-	-	-	Тимчасова дія на мікроклімат
3	Цеглина силікатна	-	0,8	-	-	-	-	-	-
4	Фонтан	Заввишки струмені 8м. Ширена в спокійному стані 3 м. Після	0,7	-	-	-	-	-	-
4. Ефективність архітектурно-планувальних засобів зниження перегрівання зовнішнього середовища									
1	Розкриття дворового простору у бік переважаючих сприятливих вітрів		1,2	-	-	-	-	-	Збільшення вірогідності і кратності повітрообміну. Зниження конвективних температур
2	Розташування майданчиків і пішохідних дорілок поза зонами вітрової тіні і теплової дії дня		1,9	-	-	-	-	-	Зниження конвективних і радіаційних температур

3	Екранування майданчиків і пішохідних доріжок від теплової дії будівель	-	1,2	-	-	-	-	-	-
4	Захист пішохідних доріжок від пряною сонячною радіація будівлями і односторонньою деревною по-	-	1,2-4,2	-	-	-	-	-	Стабілізує знижений термічний і радіаційний фон
5	Двостороння деревна посадка, галереї- П- і Г-подібної форми, увиті виткими рослинами	-	2-3	-	-	-	-	-	Зниження конвективних і радіаційних температур
6	Поєднання водних поверхонь і зелених насаджень по порівнянню про майданчиком, що озеленює, без обводнення	-	0,9-2	-	-	-	-	-	Зниження конвективних і радіаційних температур
7	Зрошуваний газон на ділянці, що озеленює, після порівняння з незрошуваним	-	0,6-1	-	-	-	-	-	-
8	Створення термічного провітрювання, заснованого на різниці температур ин-солнруемых і затінених ділянок забудови	-	-	-	-	-	Можливість створення руху повітря	-	Підвищення руху повітря

3.3 Методи вдосконалення планування, забудови міст і житлових комплексів

Заходи по поліпшенню кліматичних і мікрокліматичних умов в містах оазисів і передгір'їв мають бути спрямовані на зниження перегрівання в жаркий період року при збереженні або інтенсифікації місцевого вітру шляхом використання сукупності градостриигеяных і інженерно-технічних засобів, вдосконалення об'ємно-планувальної організації міста і його елементів, озеленення і благоустрою.

Основним типологічним напрямом планувальної організації населених місць має бути переважно компактно-відкрита і напіввідкрита структура міста і забудови з поєднанням багатопверхових будівель з висотними, зв'язок міських просторів, що забезпечує, з прилеглими ландшафтними зонами, сприятливими в кліматичному відношенні. Планувальна структура як у ветренних, так і штильових містах повинна забезпечувати оптимальні умови провітрювання міських просторів з цією метою в містах рекомендується передбачати:

рядкова схема територіальної організації містобудівних утворень з лінійним розташуванням дорожньо-транспортної комунікації по напрямку вітру з розташуванням селитебної зони, громадського центру, науково-виробничих установ в навітряну і промислову зону в завітрену сторону (рис.3.7, 3.8);

схема територіальної організації містобудівних утворень з радіальним розташуванням дорожньо-транспортних комунікацій з метою посилення місцевих конвективних потоків шляхом зосередження загальноміського центру і науково-виробничих установ, забудованих висотними будівлями в центральній частині міста (рис 3.9);

радіальна схема територіальної організації містобудівних утворень з променевим розташуванням промислових і селитебних територій, що оздоровляє міського середовища за рахунок місцевих вітрів термічного походження формованих шляхом раціонального планування громадського центру, забудованого висотними будівлями селитьби і промислової зони (рис 3.10);

штучний розвиток центральної міської частини теплової плями із зосереджених висотних будівель до керованої системи міських бризов з винесенням основи теплового потоку за межі приземного шару повітря. Організація відносно плавного рельєфу міської забудови, збільшенням поверховості будівель від околиць до центру міста або житлового району ярусами, при яких забрудненою діяльністю міста повітря буде піднято до рівня макрокліматичних повітряних течій і видалене ними (рис 3.11, 3.12);

відкрита планувальна схема забудови і терасна, каскадна обтічна об'ємно-планувальна структура будівель ефективно використовує анабатические і катабатичні вітри (рис.3.13) схилів;

відкрита структура транспортної мережі по напрямку схилу гір з розташуванням промислових і селитебних зон уздовж горизонталі схилу, сприяюча розвитку висхідних і низхідних вітрів (рис.3.14, 3.15) схилів;

відкрита, напівзамкнена і терасна планувальна структура забудови на схилах шляхом організації стокових воздухопроводних каналів (рис.3.13, 3.16, 3.17);

розкриття планувальних структур забудови із сприятливою експозицією будівель у бік напрямку долинного вітру (рис.3.13);

оптимальне розміщення будівель і забудови що ефективно використовують стокове і долинні вітри (рис.3.13, 3.16, 3.17) терасна забудова і каскадні будівлі на схилах обтічної форми (рис 3.18);

планомірний і рівномірний розподіл і розміщення будівель, забудови, елементів благоустрою, озеленення з видаленням від центру міста до околиці, з радіальним розташуванням вулиць і рядів зелених насаджень, що забезпечують систематичну аерацію території (рис 3.19);

вбудовано-прибудовані до будівель екрановані центри обслуговування по вулицях і дорогах затіняють територію від сонячної радіації з винесенням поверхонь, що активно нагріваються, за межі приземного шару повітря, формують сприятливий мікроклімат в тіньовій зоні і конвективні потоки надекранним покриттям, аеродинамічну тягу під екраном (рис 3.20);

що ветроулавливающие і ветросоздающие гелиоаэродинамические

багатофункціональні екрани — установки, що оптимізують мікроклімат під навісної забудови і прилеглої території (рис.3.21);

раціональне взаєморозташування теплих і прохолодних плям на міській території з метою активізації місцевих термічних вітрів (рис 3.22);

цілеспрямоване використання теплих плям і островів тепло у напрямі пануючого вітру, сприяюче відхиленню фонового вітрового потоку у бік необхідної території міста або у бік концентрації промислових об'єктів ;

оптимальне розміщення житлово-цивільних і промислових підприємств на рівнині і на схилах гір з урахуванням напрямку фонового вітру, а також організованих архітектурно-будівельними засобами місцевих вітрів згідно з пропонованими схемами містобудівної маневреності (рис 3.23, 3.24, 3.25).

При об'ємно-планувальному рішенні переважаючим типом забудови міст має бути багатоповерхова, змішана, різновисотна, переважно обтічна і точкова.

Для забезпечення аерацією території забудови житлові будівлі слід розташовувати паралельно або під углом до 45° до радіально-розташованих транспортно-дорожніх мереж.

Аерація забудови і будівель забезпечується шляхом раціонального використання контрастності інсолюйруемых поверхонь і різної міри благоустрою і озеленення ділянок.

Численні сучасні прийоми багатоповерхової житлової забудови були систематизовані відповідно до завдань справжньої роботи за нижче вказаними ознаками.

А. По планувальній структурі забудови на наступні типи:

1. Точкова забудова складається з будівель з точковим планом, які можуть розташовуватися на ділянці рівномірно, групами, рядами і так далі. Точкові типи забудови однієї поверховості ефективні з точки зору економії території на усьому діапазоні досліджених висот тільки у тому випадку, якщо будівлі збираються в невеликі групи, розставляються рядами, ланцюжками і т.п.

Найбільш тісні угруповання були отримані при будівлях необмеженої орієнтації. Точкові будівлі не можуть служити ефективними коригувальниками

клімату. Проте вони є прийнятнішими в містах з штильовою умовою, завдяки хорошій обтічності.

2. Стрічкова забудова утворюється будівлями, що послідовно стоять, або одним протяжним будинком у вигляді вільно в'юнкої стрічки орієнтованим торцем до вітру. При такому прийомі можна створити хороший мікроклімат. Обтічність стрічки в плані дозволяє регулювати мікроклімат.

Передбачення колонного просторового першого або проміжного поверху в таких будівлях сприяє регулюванню тепло-вітрового режиму приземного, пристенного шару і міжбудинкового простору при інсоляції фасадів.

3. Рядкова забудова складається з будівель з лінійним планом, розташованих паралельно один до одного. Головна перевага цього прийому з точки зору мікроклімату полягає в тому, що вони мають хорошу аеродинамічну здатність і близько 90% будівель мають оптимальну орієнтацію.

4. Терасна забудова застосовується на крутих схилах. Розміщуючись один над іншим, удома уступах як би підіймаються по рельєфу. При розташуванні на сонячних схилах (південно-східному, юг-юго-східному) забезпечується максимальний біологічний ефект від уранішніх сонячних променів; при розташуванні на південні, південно-західні і західні схили може спостерігатися перегрівання приміщень. Перегрівання значною мірою можна усунути за допомогою благоустрою і озеленення. При такому прийомі можна створити в приміщеннях оптимальний мікроклімат, ефективно використавши вітри схилів.

Б. По висотному рішенню усі види забудов необхідно ділити на прийоми однакової поверховості і прийоми змішаної поверховості

З метою формування місцевих вітрів термічного походження на території забудови доцільним є застосування забудови зі змішаною поверховістю.

Щільність міської забудови при цьому значно впливає на природну вентиляцію вулиць і будівель. При щільній забудові міста будівлями різної висоти вентиляція буде краща, ніж при менш щільній забудові будівлями однієї висоти. Це пояснюється тим, що будівлі, що височіють над розташованими поруч будівлями, створюють сильні висхідні потоки, притягаючи рух повітря прибудинкової

території.

Заходи по поліпшенню режиму температурної вологості міської забудови і будівель повинні передбачати додаткове зниження температури повітря в несприятливий перегревний період шляхом використання природних і створення штучних прохолодних плям (зелених насаджень, водних і підстилаючих поверхонь, меліоративних систем кондиціонування) застосуванням повного комплексу природних засобів регулювання мікроклімату.

При розробці заходів по забезпеченню сприятливих умов провітрювання міських просторів і приміщень необхідно враховувати особливості фонового вітрового режиму, а також міру підвищення швидкості місцевих вітрів формованих шляхом цілеспрямованого розміщення міських контрастних прохолодних і теплих плям, раціонального використання фасадів будівель і прибудинкових підстилаючих поверхонь, що різноагриваються.

В цілях забезпечення високої ефективності меліорації міського середовища і середовища приміщення необхідно використати увесь комплекс містобудівних і архітектурно-будівельних засобів, включаючи раціональне розміщення будівель, об'ємно-планувальну організацію міської забудови в цілому і окремих забудованих просторів, систем дорожно- транспортних комунікацій, озеленення і водного кондиціонування, регіональних ландшафтно-кліматичних умов міста, що відповідають вимогам.

Будівництво нових житлових районів і будівель рекомендується передбачати на територіях, що характеризуються відносно сприятливими термічними і аераційними умовами, і розвивати в напрямі що передбачають поліпшення тепло-вітрового режиму.

Мережу міських транспортних і пішохідних комунікацій, бульварів, площ і відкритих просторів, що озеленюють і обводнюють, рекомендується вирішувати як єдину аераційну систему району, що забезпечує рівномірне термічне провітрювання усіх територій забудови і будівель.

При цьому рекомендується передбачати:

- радіальна і променева планувальна схема дорожньо-транспортних комунікацій - магістралі воздуховоди, спеціальні бульвари, сприяючі проникненню місцевих міських вітрів углиб (у центр міста) масиву (рис 3.9, 3.10);
- рівномірний розподіл відкритих інсолируемых і площ, що озеленюють, обводнюють, в плані міста з метою відновлення активності місцевих вітрів (рис 3.4 3.5, 3.9);
- цілеспрямоване архітектурно-конструктивне рішення будівель і забудови, сприяючі активізації термічного провітрювання середовища в приміщенні і на території.

У центрі міста рекомендується передбачати відкриту композиційну структуру забудови з точковими і малосекційними висотними будівлями. У інших територіях рекомендується передбачати забудову зі змішаною поверховістю з переважанням рядових будівель. Бажано, будівлі підвищеної поверховості, що включаються в забудову, передбачати невеликій протяжності, нескладній конфігурації в плані і легко обтічні вітровим потоком. Протяжні будинки допустимі при незабудованому першим просторовим поверхом.

В цілях поліпшення тепло-вітрового і радіаційного режиму на території забудови при складанні проекту благоустрою і озеленення рекомендується орієнтуватися на систему рівномірно розосередженого розподілу зелених насаджень і водних пристроїв, що враховують специфічні умови жарко-штильового клімату. При цьому загальна площа озеленення території повинна складати не менше 70% вільної від забудови території. Використати на території забудови переважно рядові посадки деревних насаджень з високою штамбой направляючи їх осі у бік вітру (таблиця. 3.1).

У систему обводнення міста перевага має бути віддана застосуванню фонтануючих пристроїв, що є активними поверхнями інтенсивного випару, а також горизонтальним водним зеркалам- ^{відкритим} басейнам, штучним озерам, каналам, арикам.

Для зниження загального радіаційного фону і для захисту пішоходів від сонця і дощу на території міської забудови рекомендується підстиляючі поверхні, що

активно нагріваються, вивести за межі перебування і переміщення людини шляхом застосування пергол, навісів, парасольок, екранів з ґратчастим покриттям, а також застосування стін будівель лускатою фактурою або використання екрануючих стен-жалюзи з похилими пластинами, що відбивають і випромінюють сонячну радіацію вище за приземний шар повітря (рис 3.4).

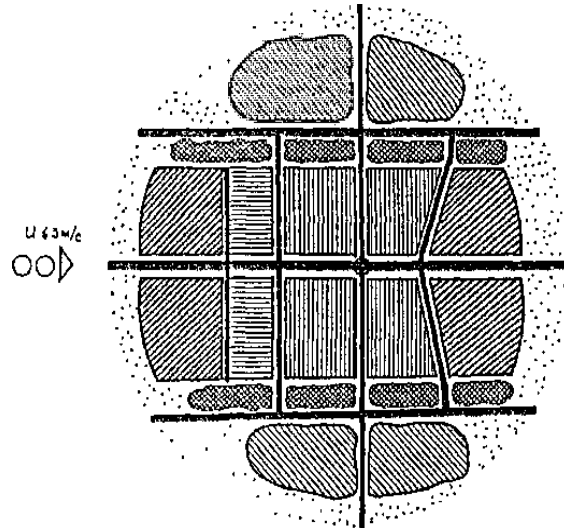


Рисунок 3.7 - Рядкова схема територіальної організації містобудівних утворень в містах жаркою маловетренним умовою клімату з лінійним розташуванням дорожньо-транспортної комунікації по напрямку вітру

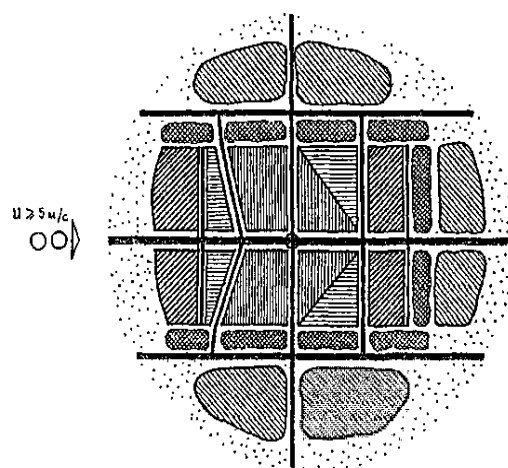


Рисунок 3.8 - Рядкова схема територіальної організації містобудівних утворень в містах жаркою ветренним умовою клімату з лінійним розташуванням дорожньо-транспортної комунікації по напрямку вітру

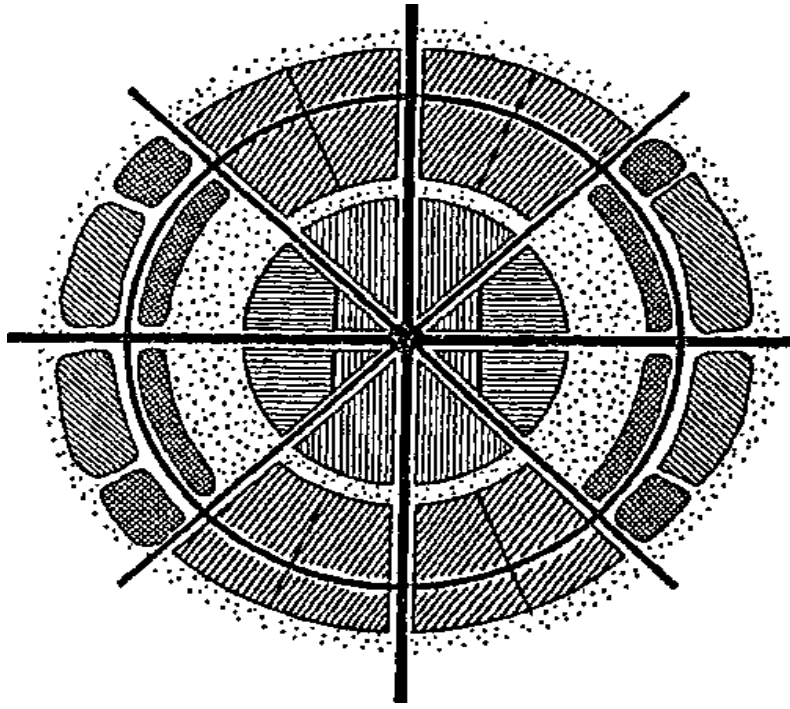


Рисунок 3.9 - Схема територіальної організації містобудівної освіти в містах жарким штильовим кліматом, радіальним розташуванням дорожно-транспортної комунікації

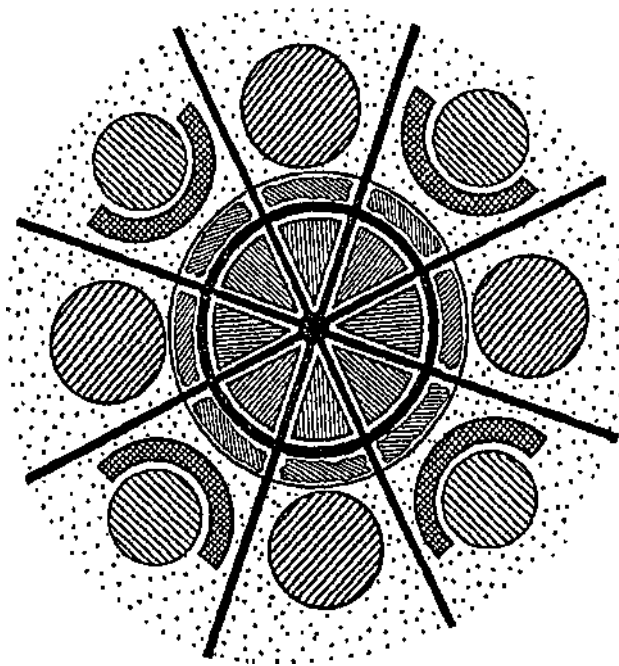


Рисунок 3.10 - Радіальна схема територіальної організації містобудівних утворень в містах з жарко-штильовим кліматом з променевим розташуванням промислових і селібищних територій

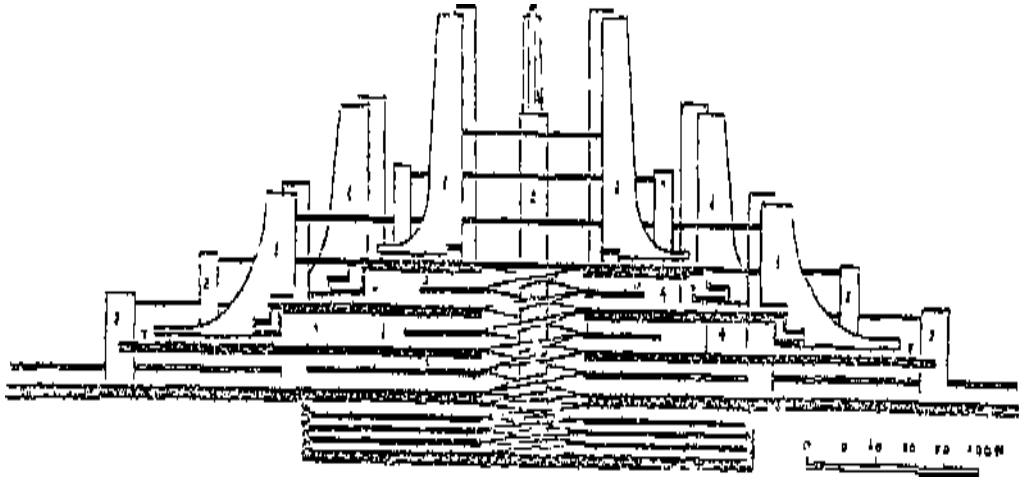


Рисунок 3.11 - Поперечний розріз житлової одиниці

1 —житлові будинки, 2-вертикальний транспорт

3 — стоянки автомашин, 4 -свободні простору

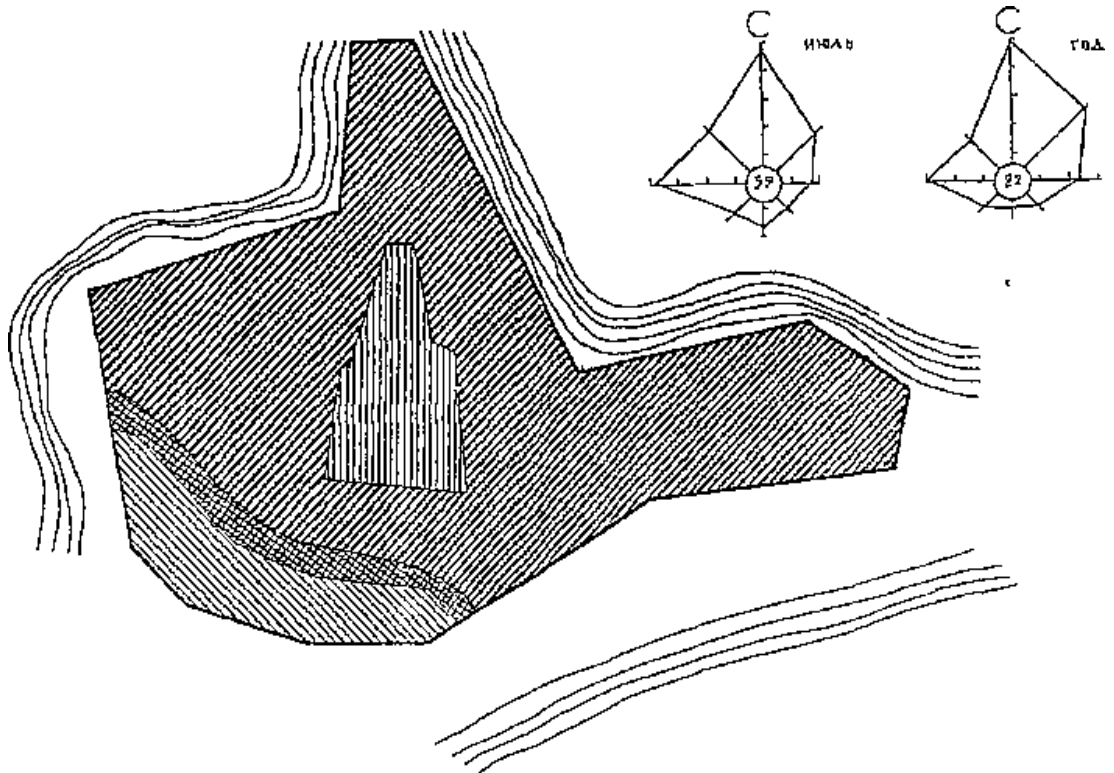


Рисунок 3.12 - Схема територіальної організації містобудівних утворень простору

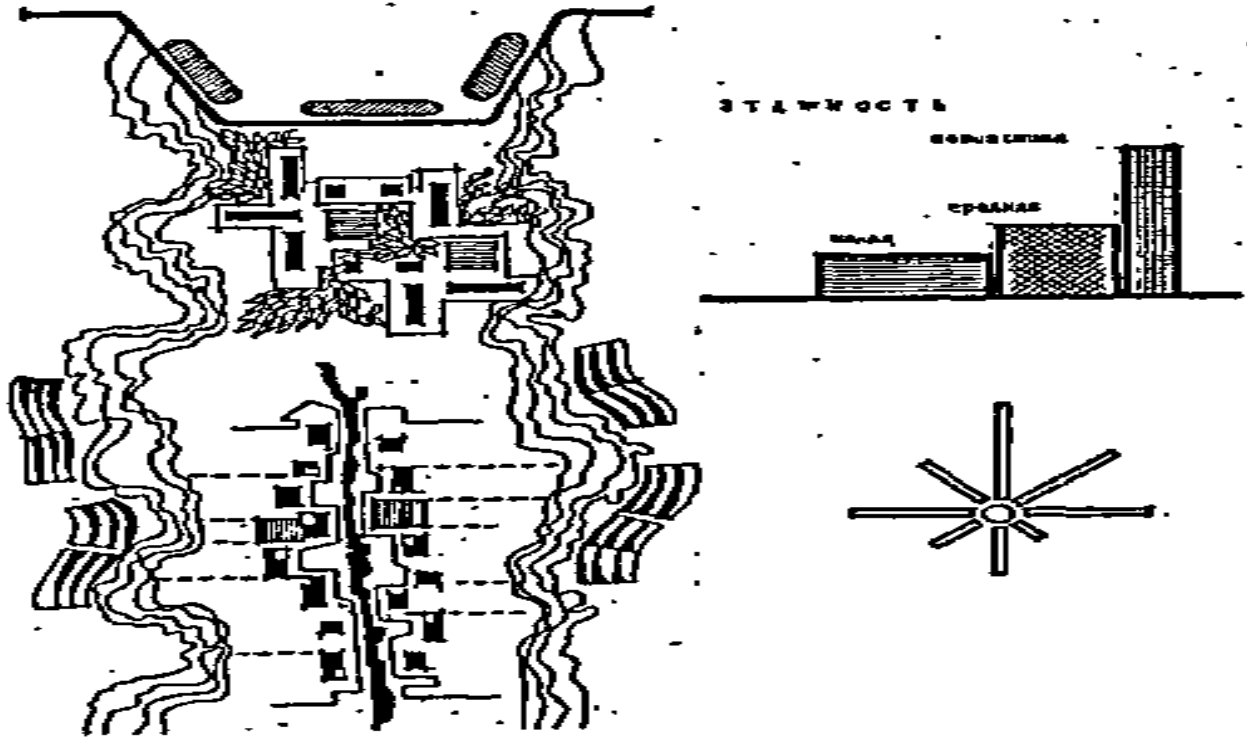


Рисунок 3.13 - Відкритий тип взаємодії житлових груп із зовнішнім середовищем в умовах низкогор'я і середнегор'я з використанням долинного і схилу вітру

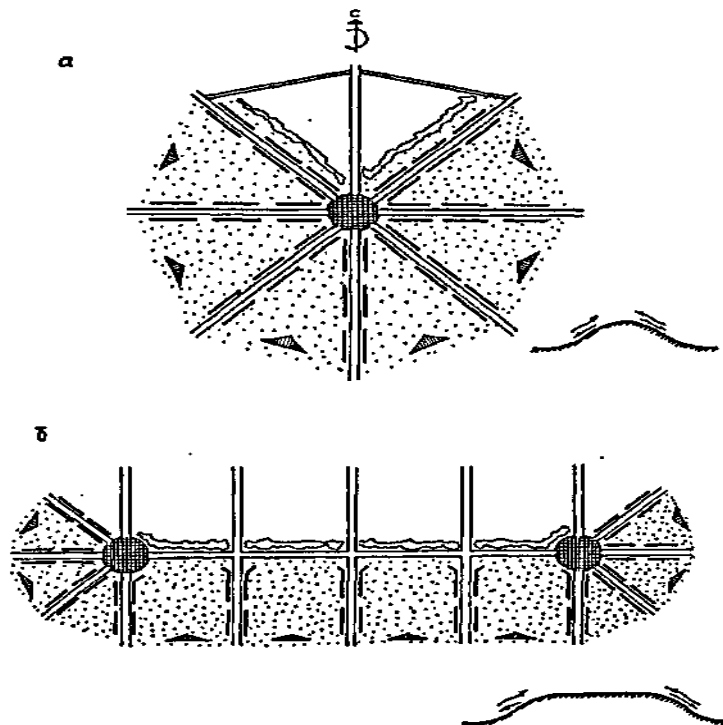


Рисунок 3.14 - Теоретична модель міста на пагорбі круглого
а- в плані і пагорба б-с крутизною схилу до 20 з організацією відкритих
стокових каналів

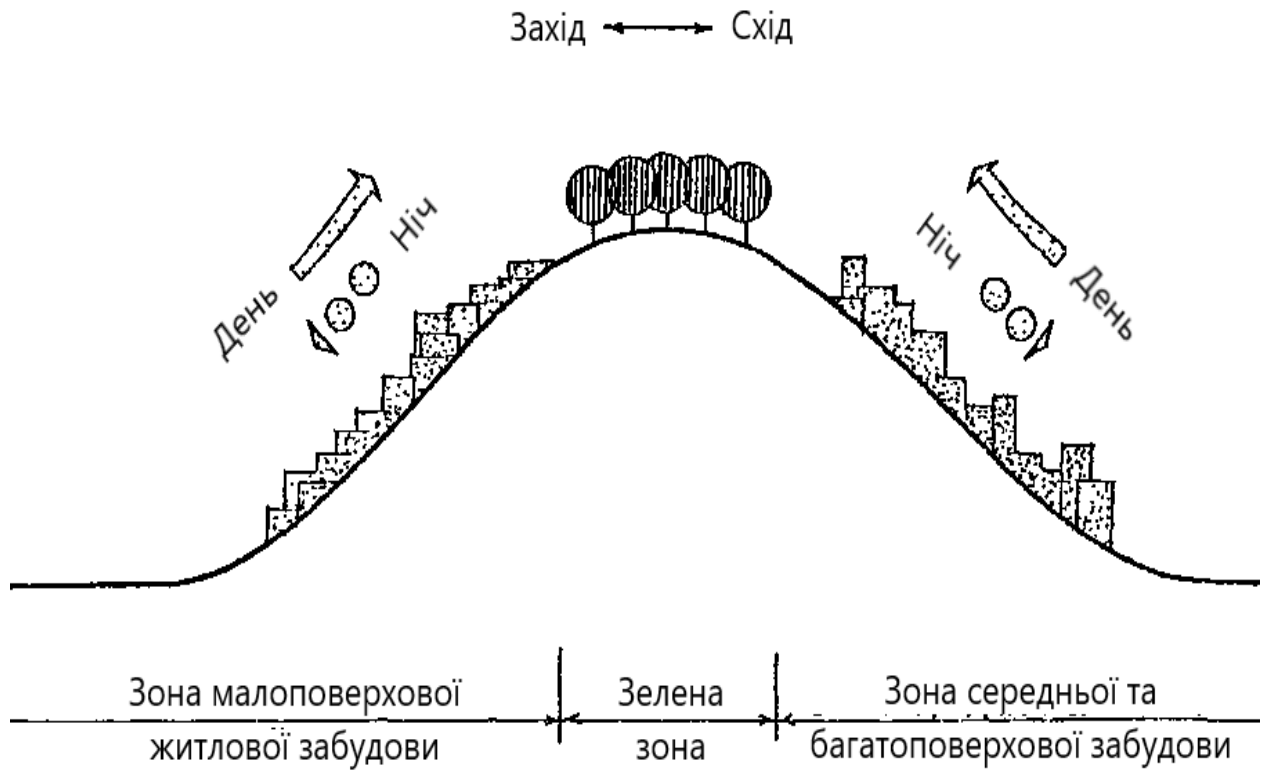
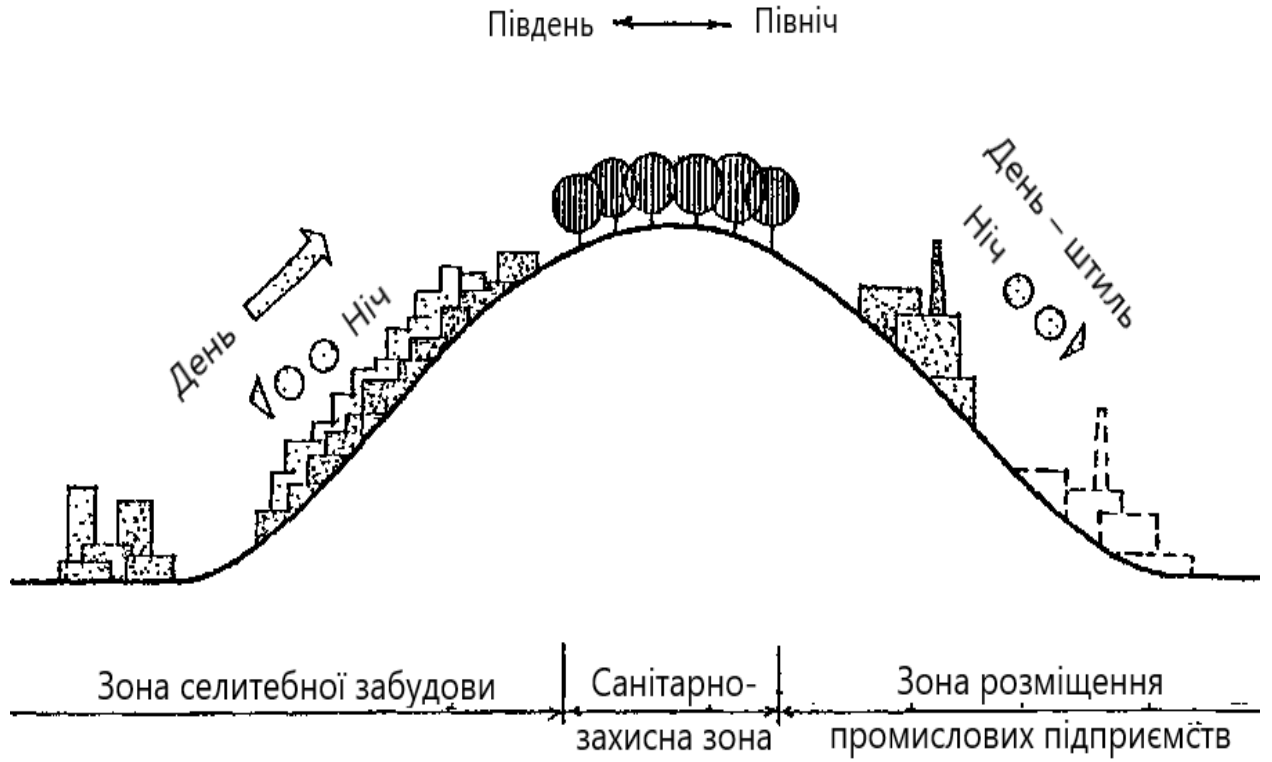


Рисунок 3.15 - Функціонально-просторова організація забудови на схилах різної орієнтації в жаркому кліматі

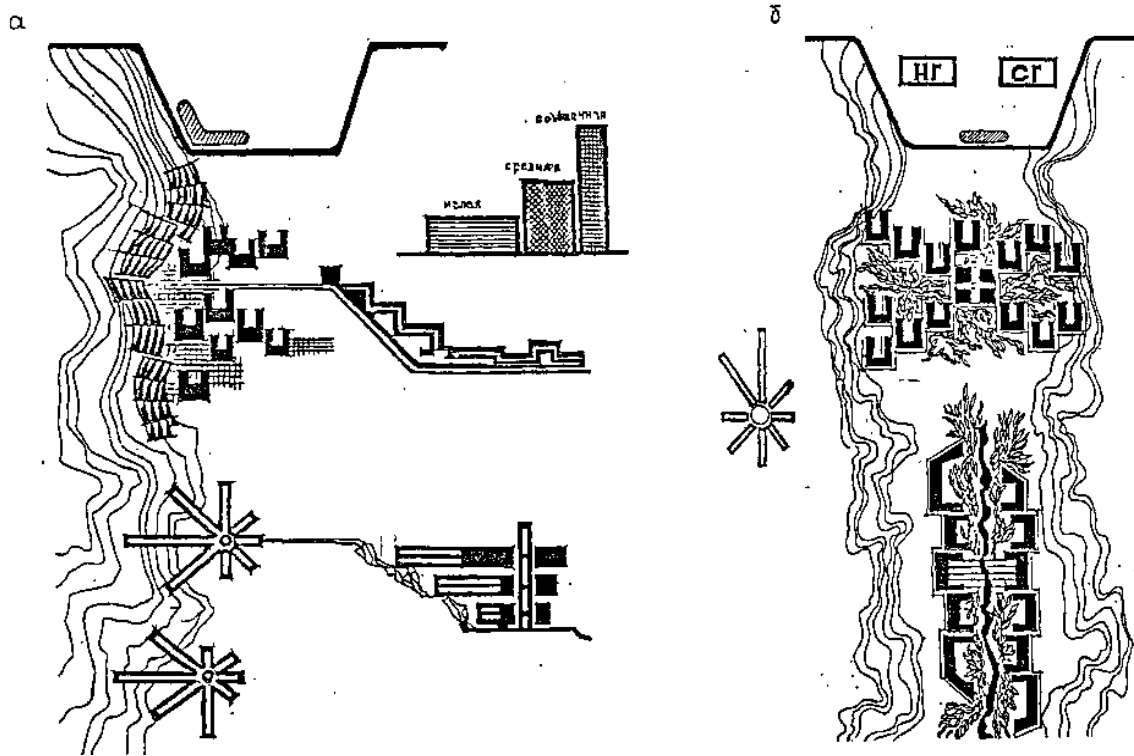


Рисунок 3.16 - Напіввідкритий тип взаємодії житлових груп із зовнішнім середовищем в умовах низкогор'я і середньогор'я: а - схема планування забудови при використанні доданого і схилу вітру; б - те ж при використанні долинного вітру

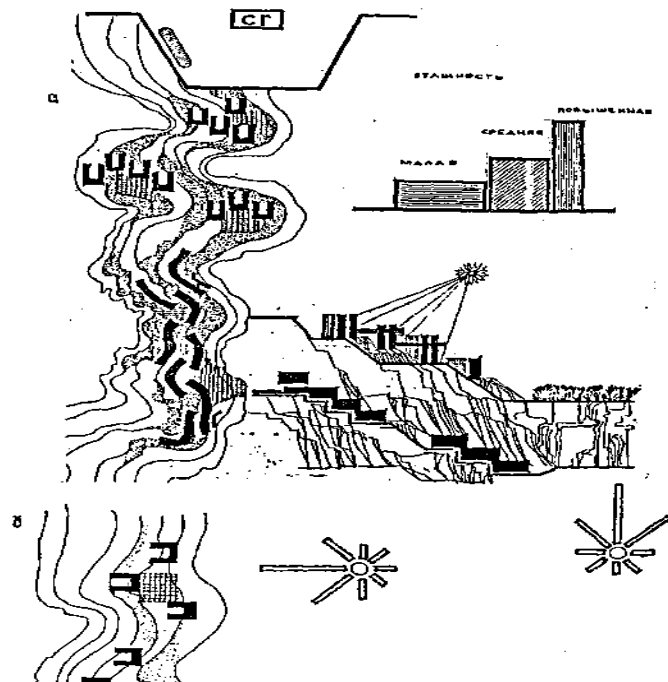


Рисунок 3.17 - Напіввідкритий тип взаємодії житлових груп із зовнішнім середовищем в умовах середньогор'я і низкогор'я

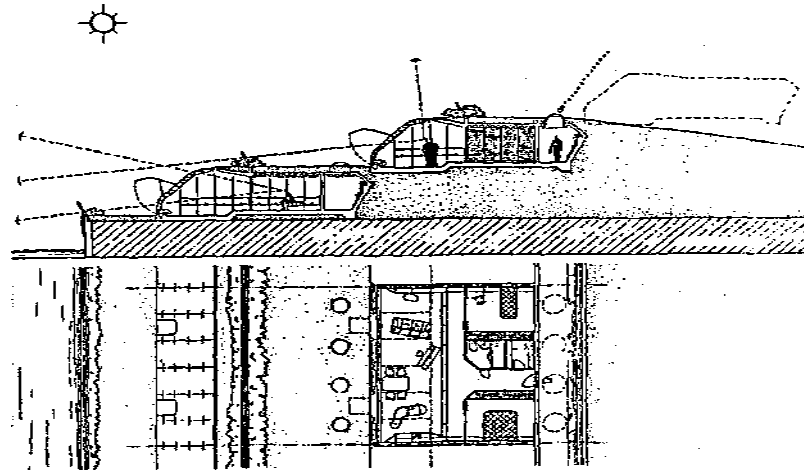


Рисунок 3.18 - Житлові осередки обтічної форми на рельєфі. Розріз, план

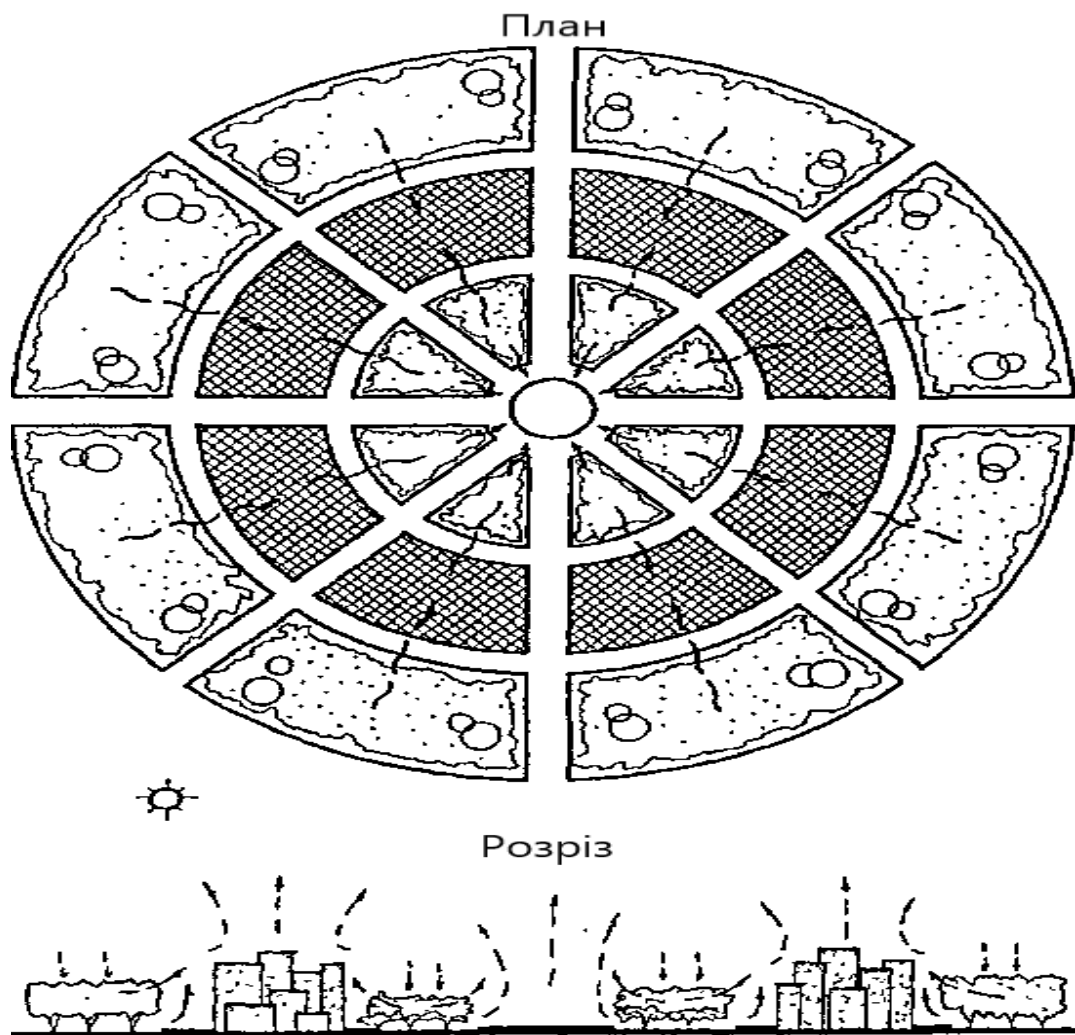


Рисунок 3.21 - Ветроулавлюючая і ветросоздаючая гелиоаеродинамическая багатифункціональна установка:

1 - глуха стіна вежі, 2 - стіна з похилих планок, 3 - внутрешня стіна вежі 4 - турбогенератор, 5 - світлопрозора стіна вежі

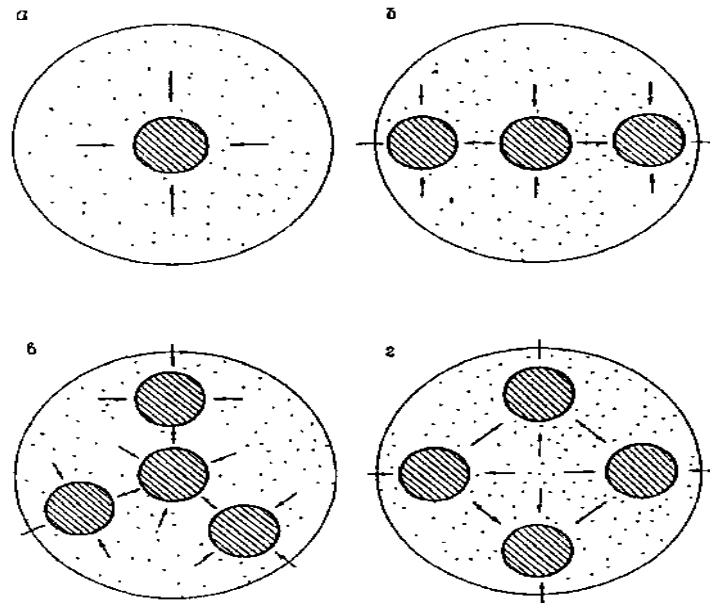


Рисунок 3.22 - Теоретична схема організації природної аерації міської забудови шляхом розташування теплих островів тепла : а - отдельностоящая, б - лінійна, в - променева, г - периметральна

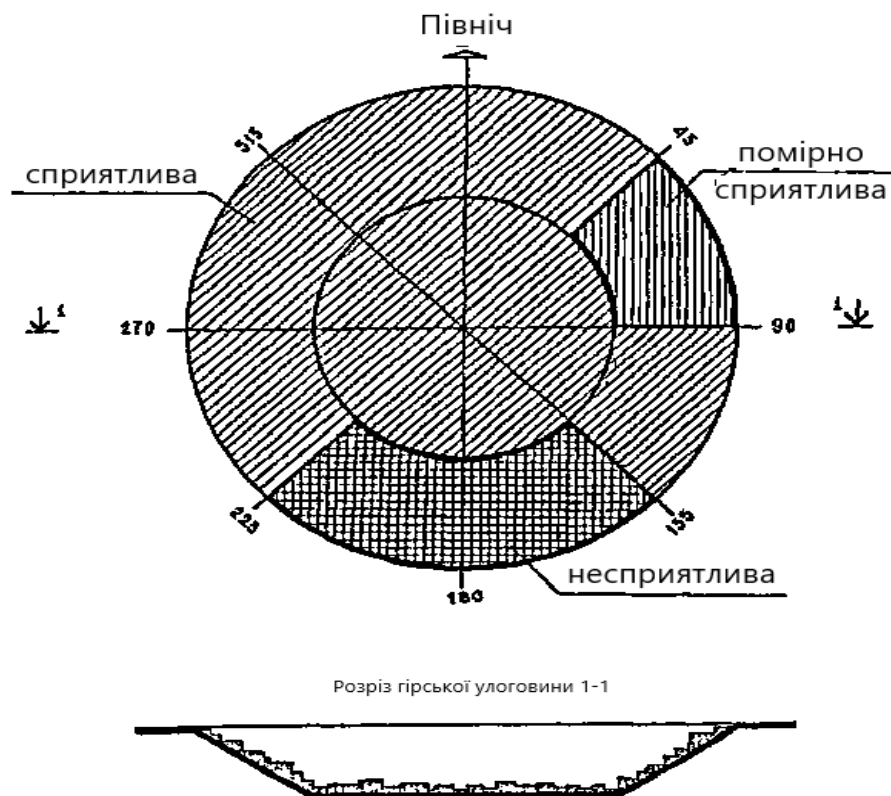


Рисунок 3.23 - Містобудівна маневреність селитебної території, що зводиться в гірській котлавінне

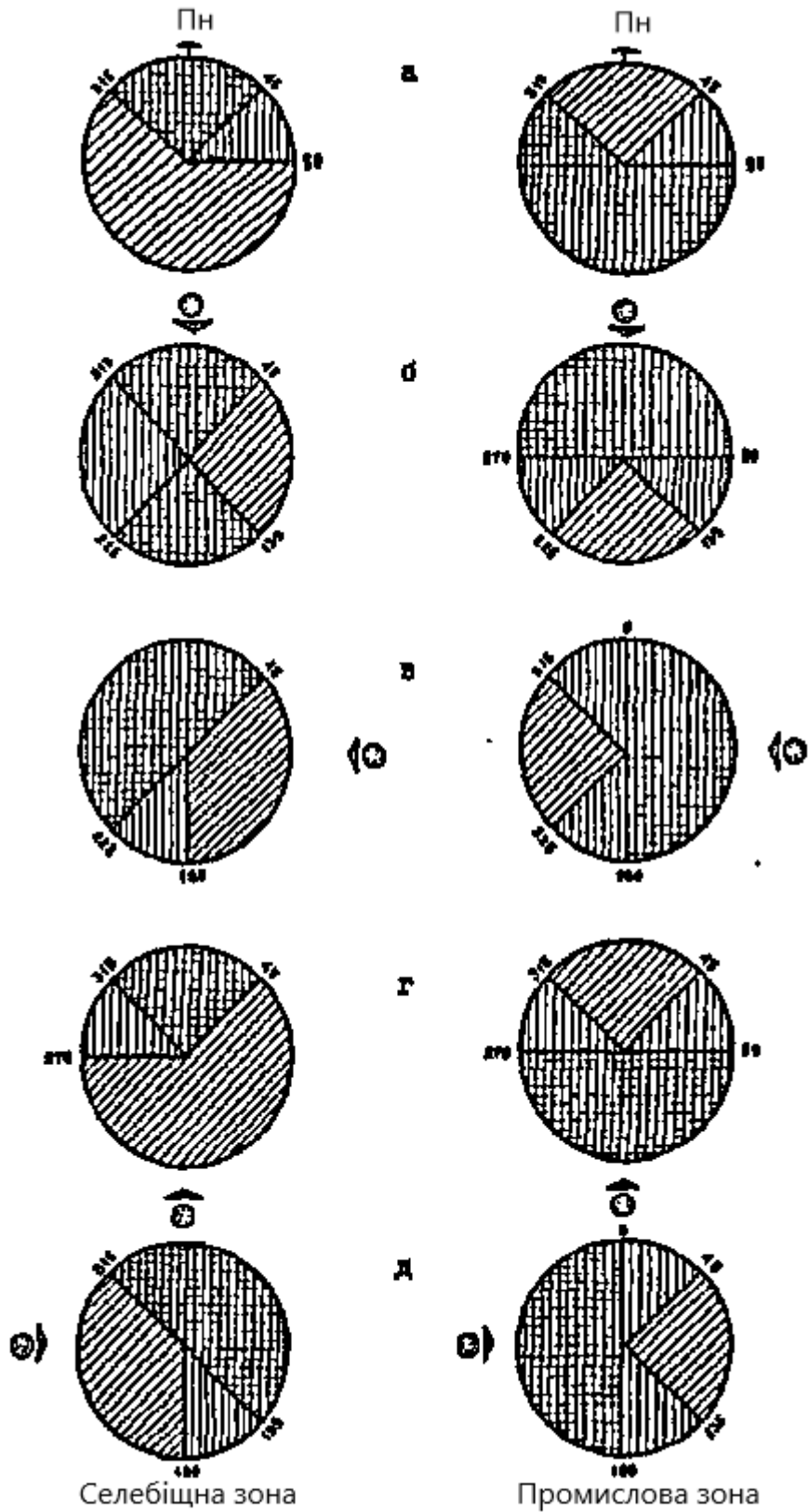


Рисунок 3.24 - Містобудівна маневреність селитебних і промислових зон, що розташовуються на клонях круглого і витягнутого у плані пагорба

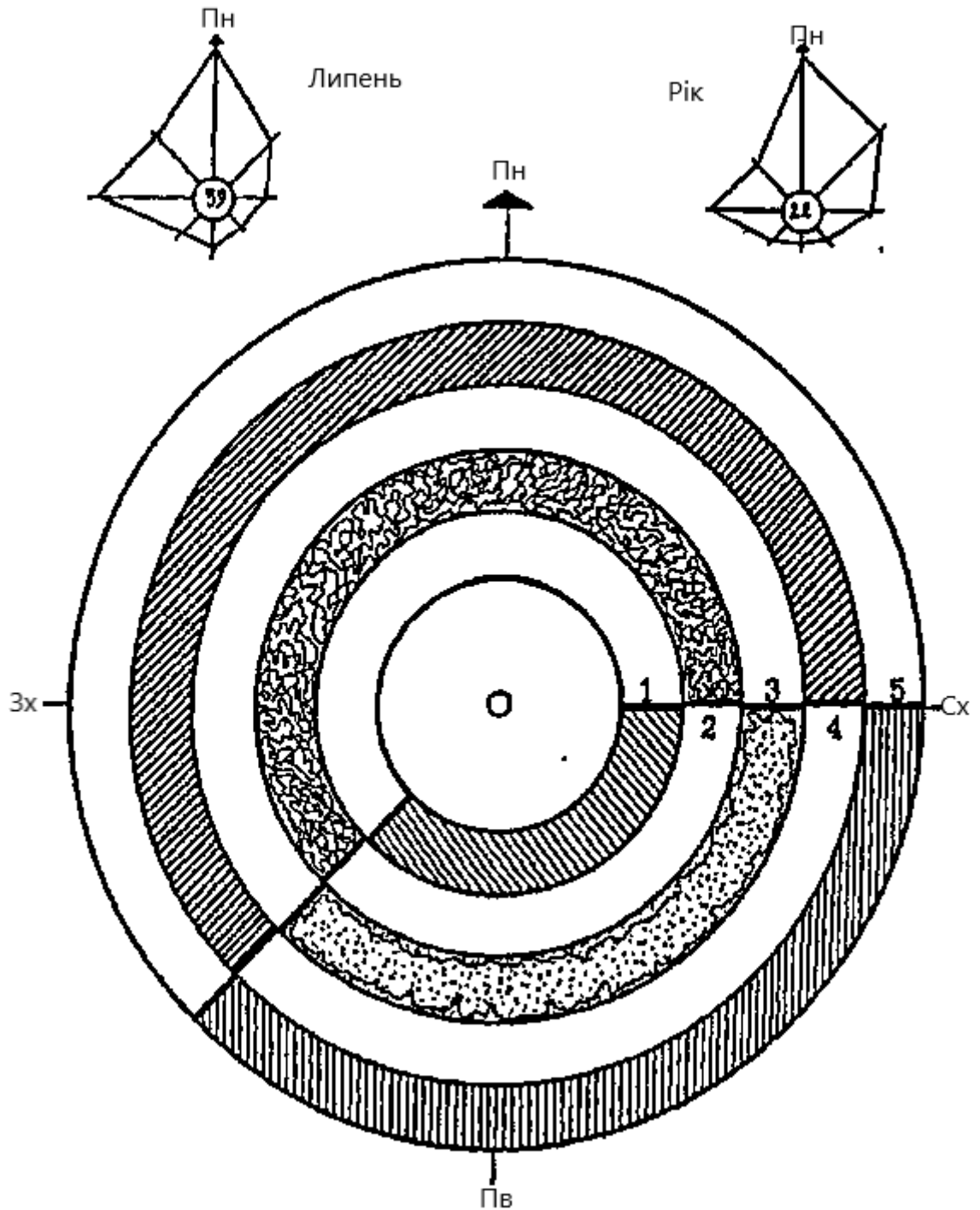


Рисунок 3.25 - Містобудівна маневреність промислових підприємств з урахуванням можливого зниження забруднення повітряного басейну архітектурно-будівельними засобами:

1 - промислові підприємство; 2 - санітарно-захисна зона; 3 - зелени рослинна смуга; 4 - селитебная територія; 5 - острів тепла, організованна з супутніх комунально-транспортних і складських підприємств, громадських центрів промислового комплексу, а також територій з штучних покриттів.

3.4 Методи вдосконалення житла

З підвищенням поверховості зростає роль будівлі в зміні мікрокліматичного режиму ділянки забудови, що виражається в зміні аеродинаміки забудови, співвідношення між інсолюрумами поверхнями і зеленню, в коливаннях величин температури і відносної вологості повітря. Усе це призводить до зміни тепло-вітрового режиму усередині забудови. Зміни мікроклімату забудови спричиняють за собою зміни в мікрокліматі квартири, який багато в чому залежить від структури самого будинку і зовнішніх теплових дій.

Іншими словами, з одного боку, будинок впливає на мікроклімат квартири через свою об'ємно-планувальну і конструктивну структуру, з іншої - бере участь у формуванні мікроклімату околодомного простору в радіусі дії потоків обуреного повітря, що створюються постановкою і формою будівлі, температурою його стін і їх здатністю, що захищає, у поєднанні з прибудинковою ділянкою, і тим самим безпосередньо впливає і на мікроклімат квартири.

Розробка методичних основ оптимізації проектування і будівництва житлових будинків в умовах жарко-штильового клімату в рівній мірі відносяться як до існуючих будівель забудови, що склалася, так і до проектованої.

У першому випадку при виборі шляхів регулювання мікроклімату приміщення доводиться зважати на вже існуючий тип житлової будівлі, з об'ємно-планувальним і конструктивним рішенням будівель, їх орієнтацією, взаєморозташуванням і благоустроєм території.

У іншому випадку, тобто за наявності неосвоєної території рішення задачі регулювання мікроклімату приміщення може бути вільним починаючи з вибору типу будівлі її об'ємно-планувального і конструктивного рішення.

У містах з жарко-штильовим кліматом необхідно розробити проект житлового будинку з одночасним рішенням комплексних завдань по регулюванню тепло-вітрового режиму, у складі якого повинно бути :

1. Об'ємно-планувальне рішення будівель :

-визначення типу будівель, висоти, довжини і ширини будівель, а також

планувального рішення, передбачаючи квартири з наскрізним провітрюванням

-рішення будівель з колонним просторовим першим і проміжними поверхами, призначені для ефективного провітрювання пристенного шару повітря, приміщень і для використання як перебування і відпочинку людей, відкритої торгівлі та ін. цілей в літній і осінньо-весенній періоди, а також для використання в господарських цілей;

-визначення рішень, об'ємної пластики фасадів — гладкі з мінімальним розчленуванням по горизонталі фасаду, застосування літніх приміщень обтічних повітряним потоком по вертикалі форми;

-передбачення прибудованих з боку опромінюваного фасаду термосифонних вентиляційних шахт і екранів, активізуючі висхідні конвективні потоки в пристенном шарі і в прибудинковій території, сприяючи провітрюванню приміщень;

-рішення будівель з винесенням вентиляційних каналів ближче до зовнішньої стіни і передбачити приставні до фасаду термосифонні вентиляційні шахти, сприяючи провітрюванню кухні і санвузла;

-рішення будівель з шахтами вертикального провітрювання в межах планувального елемента з використанням регульованих покриттів над дахом, активізуючі умови провітрювання квартир;

-об'ємно-планувальне рішення з виявленням форми і конструкції будівель аеродинамічним ефектом, що володіє, що забезпечують природну аерацію території забудови і приміщень;

-розробка проекту «Сонячного будинку» з пасивною і активною системою використання сонячної енергії, що засновує на принципах ефекту аеродинамічної тяги.

2. Конструктивне рішення стін будівель

Запропонований нами спосіб активізації циркуляції повітря в меж—будинковому просторі заснований на використанні термічного контрасту опромінюваних і тіньових фасадів будівлі. При цьому природно створюється загроза надмірного підвищення температури повітря в приміщеннях за нагрітими

фасадами. Таким чином, виникає протиріччя при вирішенні загальної проблеми оптимізації середовища перебування людини в містах з жарким штильовим кліматом: з одного боку необхідність створення умов прямого опромінення фасадів будівель і, з іншої — захист приміщень від можливого при цьому їх перегрівання.

Науково-технічна література, що розглядає питання регулювання теплового режиму житла, містить висновки і рекомендації, сформульовані для умов жаркого клімату, але без урахування відмінностей в його особливостях. Причому в главу кута ставиться захист будівлі від надмірної інсоляції, як єдиному і радикальному засобі боротьби з перегріванням.

Неважко зробити висновок, що відсутність способів обліку умов жарко-штильового клімату і однобічність вказаних рекомендацій не дають відповіді на поставлене нами питання.

Тут ми знову повернемося до проблеми захисту від перегрівання повітря в приміщеннях.

Інсолована стіна повинна спеціально розраховуватися і конструюватися за двома параметрами на забезпечення максимальної термоактивності зовнішньої поверхні стіни і на мінімальну її теплопровідність. Справедливість сказаного підтверджується результатами натурних спостережень, експериментів і аналітичних розрахунків, проведених нами і рядом інших дослідників.

Порівнюючи температурні зміни в наведених вище обгороджуваннях, а також аналізуючи їх за теплозахисними якостями, необхідно віддати перевагу стінам. Здійснення такої стіни являється розрахунковий підбір обгороджування як по регулюванню тепло-вітрового режиму у дворі і приміщенні, так і по строительноэкономической ефективності.

Питання забезпечення максимальної термоактивності зовнішньої поверхні стіни найбільш розроблене теоретично і практично в області геліотехніки, є ряд пропозицій по їх виготовлення безинерционных селективних поверхонь з високою термоактивністю.

Що ж до теплозахисту від селективної планки і зниження теплопровідності подальших шарів обгороджування, то ці завдання можна вирішити звичайним

теплотехнічним розрахунком.

- застосування одношарових масивних стін з фанерованими квадратами із зовнішнього боку;

- використання суцільних стін з лускатими, виді горизонтальних і вертикальних по довжині фасаду, трикутника, паралелепіпеда, півкола і інших облицювальних форм зовнішньої поверхні ;

- використання стін з додатковим суцільним по усій висоті будівлі або на висоту кожного поверху екраном ;

- передбачення шаруватих стін, що складаються з двох зовнішніх конструктивних і проміжного повітряного прошарку;

- застосування двошарових стін з повітряним прошарком по периметру будівель;

- застосування двошарових стін з повітряним прошарком з боку інсолюйованого фасаду;

- застосування стін з безінерційними селективними поверхнями з високою термоактивністю. У загальному вигляді склад шарів зовнішнього огорожування з максимальною енергоактивністю селективної поверхні і теплоізоляцією подальших шарів може бути;

- застосування стін з розчленованими ребрами-панелями, що виступають на 1,0-1,5м світлою обробкою з внутрішньої сторони. Ці ребра можуть використовуватися як стінки лоджій багатоповерхових будівель, служать в той же час сонцезахисними екранами для світлопроемов;

- рішення експлуатованого даху з жалюзійними екрануючими навісами;

- рішення конструкції віконних блоків з середнеподвешанной з відкриванням верхньої половини віконного блоку в назвні з боку опромінюваного фасаду і, навпаки, з боку тіньового фасаду;

- визначення фактури, текстури і колір фасаду.

3. Сонцезахисні пристрої, типи і конструкції :

- застосування жалюзі на несвітлопрозорій частині стіни (таблиця. 3.1);

- застосування вертикальних сонцезахисних пристроїв «короб» 11 - образного,

трикутного, напівкруглого і інших типів ;

- використання сонцезахисних пристроїв у вигляді вертикальних ребер по висоті фасаду або переривчастих

- передбачення горизонтальних сонцезахисних облаштувань ґратчастого типу переривчасті або безперервні горизонтальні і похилі по фасаду;

- використання вертикальних регульованих сонцезахисних пристроїв біля вікна будівлі.

При об'ємно-планувальному і архітектурно-конструктивному рішенні будівель на стадії проектного рішення робиться попереднє прогнозування тепло-вітрового режиму будівель і забудови включаючий наступний порядок дії :

- робиться будівельно-кліматичне мікрорайонування міської території залежно від різноманітності діяльної поверхні забудови з виявленням відмінностей мікрокліматичних і біокліматичних параметрів;

- розраховується денний хід якісних і кількісних показників інсоляції фасадів будівель і прилеглої території побудовою карти ізоліній тривалості інсоляції і ізотерм;

- робиться енергетичний розрахунок даних приходу на вертикальні і горизонтальні поверхні прямої, розсіяної, відбитої радіації, загальній енергії, що приходить, на діяльну поверхню, нагріваючи поверхні;

- складається інфляційна карта забудови з виявленням ділянок максимального і мінімального опромінення сумарною сонячною радіацією приладом інсоляції планшетного типу, визначаються ділянки максимального перегрівання поверхні території і фасадів будівель, встановлюється взаємозв'язок його з умовою інсоляції;

- визначається кількісна і якісна картина аеродинамічних характеристик будівель і забудови шляхом теоретичного розрахунку і графоаналітичної побудови аеродинамічних карт території при штилі і маловетрії;

- складається графіки денного ходу приходу сумарної температури на стіни різної орієнтації;

- виявляється температурні зміни пристенного повітря;

- вивчається тепло-вітровий режим міського каньйону і взаємозв'язок його з

повітряним середовищем приміщення шляхом моделювання процесів трансформації тепла і повітряних потоків;

-розраховується середня швидкість повітряної циркуляції в між будинковому просторі в наступному порядку :

1 Розраховується товщина струменя конвективного потоку при висоті будівлі $H = 24\text{м}$ і $t_{0A} = +58^\circ\text{C}$, $\delta = 0,14$ $H = 3,36\text{м}$.

2 Визначається секундна витрата повітря у верхньому перерізі струменя на 1 погонний метр ширини (b) фасаду, при $z = H = 24\text{м}$ і швидкості конвективного висхідного потоку у верхньому перерізі $M = 2,7\text{м/с}$, $W = W_s = 9,07\text{м}^3/\text{с}$, де $S = \delta b = 3,36\text{м}^2$ - площа поперечного перерізу струменя.

3 Розраховується кількість циркулюючого повітря за 1 секунду в загальному об'ємі міжбудинкового простору при довжині будівлі $l = 76\text{м}$,
 $W_{\text{заг}} = Wl = 689,3\text{м}^3/\text{с}$.

4. Обчислюється кратність повітрообміну в міжбудинковому просторі за рахунок висхідних струменів.

При розмірі міжбудинкового простору $24 \times 76 \times 60\text{м}$ загальний об'єм повітря в нім складає $W_{\text{заг}}^{\text{ДВ}} = 109440\text{м}^3$, $m = W_{\text{заг}} / W_{\text{заг}}^{\text{ДВ}} = 0,0063$ разів в сек.

5. Визначається секундна витрата повітря в перерізі висхідного потоку на відмітці верхньої межі мікрокліматичної зони повітряного простору двору на 1 погонний метр ширини фасаду при $z = 4\text{м}$ і швидкості висхідного потоку $v = 2,25\text{м/с}$, $W = S$, $v = 1,26\text{м/с}$.

6 Обчислюється в мікрокліматичній зоні переріз горизонтального (адвективного) потоку на 1 погонний метр ширини фасаду, а також його швидкість відносно швидкості вертикального струменя в цьому перерізі:

$$S' = z b = 4\text{м}^2$$

$$v' = W / S' = 0,32\text{м/с}$$

7. Розраховується середня швидкість в напівкільцевому осередку повітряної циркуляції

$$v_{\text{сер}} = 2\pi Rm = 1,19\text{м/с},$$

при $z = H = 24\text{м}$, $t_{0A} = +80^\circ\text{C}$, $v = 3,75\text{м/с}$, значення $W = 12,6\text{м}^3/\text{с}$, $W_{\text{заг}} = 957,6\text{м}^3/\text{с}$,

$m=0,0088$ разів в сік і $v_{\text{ср}}=1,66\text{м/с}$. При цьому чим вище будівля, більше площа його опромінюваного фасаду і вище нагріваючи поверхні стін, тим активніше напівкільцева повітряна циркуляція;

-визначається швидкість пристенного конвективного потоку при різному умові інсоляції фасадів і прибудинкової території;

-визначаються зміни максимальної і середньої швидкості конвективного потоку у стін до висоті будівлі);

-встановлюється якісна і кількісна картина тепло-вітрового режиму пристенного конвективного потоку і території житлової забудови;

-встановлюється денний хід коефіцієнта тепловіддачі стін будівель і території забудови залежно від конструкції діяльного шару;

-обчислюється надмірна температура пристенного конвективного потоку;

-обчислюється кількість висхідного повітря, переміщуваного біля вертикальної стіни;

-визначається кількість тепла, переносима висхідним потоком.

3.5 Охорона праці і техногенна безпека

Діюча система охорони праці (трудове законодавство, виробнича санітарія і техніка безпеки) забезпечує належні умови праці робітникам-будівельникам, підвищенню виробництва, безпека робіт і їх полегшення, що сприяє підвищенню продуктивності праці. Створення безпечних умов праці у будівництві тісно пов'язане з технологією і організацією виробництва.

У будівництві керуються ДБН А.3.2-2-2009, який містить перелік заходів, що забезпечують безпечні методи виробництва будівельних і монтажних робіт. Допуск до роботи знову прийнятих робітників здійснюється після проходження ними загального інструктажу по техніці безпеки, а також інструктажу безпосередньо на робочому місці. Окрім цього, робітники навчаються безпечним методам робіт впродовж трьох місяців з

дня вступу, після чого отримують відповідні посвідчення. Перевірка знань робітників техніки безпеки проводиться щорічно.

Відповідальність за безпеку робіт покладена в законодавчому порядку на технічних керівників будівництв - головних інженерів і інженерів по охороні праці, виробників робіт і будівельних майстрів. Керівники будівництва зобов'язані організувати планування заходів по охороні праці і протипожежній техніці і забезпечувати проведення цих заходів у встановлені терміни.

Усі заходи по охороні праці здійснюються під безпосереднім державним наглядом спеціальних інспекцій (котлонагляду, держміськтехнагляду, гірською, газовою, санітарною і технічною, пожежною).

3.6 Техніка безпеки під час будівельних робіт і організації будівельного майданчика

У основі більшості нещасних випадків, що сталися під час будівельних робіт, лежать одні і ті ж чинники:

Несправність або неправильне використання будівельного інвентаря, машин і механізмів.

Порушення правил обгороджування небезпечних робочих зон, або несправність захисних пристроїв.

Порушення принципів складування будівельних матеріалів.

Помилки при конструюванні тимчасових трапів і містків для проходження людей і проїзду техніки.

Відсутність достатнього простору в робочих зонах і проходах. Погана організація роботи персоналу.

Відсутність сигналізації. Порушення ключових принципів техніки безпеки праці (наприклад, навчання по охороні праці).

Будь-яким будівельним роботам передують підготовчий етап по організації робочої зони, який включає наступні заходи:

Обгороджування території, на якій передбачаються будівельні роботи.

Організація водовідведення.

Перенесення комунікацій.

Облаштування тимчасових під'їзних шляхів.

Проводка тимчасових інженерних комунікацій (електромереж, водопроводу і так далі).

Очисні роботи. Розбиття території. Підвезення інвентаря. Зведення тимчасових конструкцій (побутовок, адміністративних будівель і так далі).

Організація місць зберігання будівельних матеріалів.

Облаштування шляхів кранів і так далі

Після закінчення підготовчих заходів підписується акт виконаних робіт. Виконання безпосередньо будівельних робіт не повинне передувати підготовчому етапу. У випадку якщо роботи доводиться поєднувати, необхідно додатково приділити особливу увагу забезпеченню безпечних умов праці.

Будівельний майданчик до початку робіт неодмінно має бути звільнений від сторонніх предметів, будівель і конструкцій, очищений від сміття. Тримання її в чистоті і порядку є важливою умовою дотримання техніки безпеки. З цією метою необхідно регулярно і оперативно вивозити з її території сміття і будівельні відходи. Для цього потрібно досить просторі і зручні під'їзні шляхи до майданчика - не менше 3,5 м завширшки при односторонньому і 6м при двосторонньому русі. Мінімальний радіус закруглення доріг для автотранспорту складає 10-12 м. При цьому територія будмайданчика має бути оснащена дорожніми знакам і покажчиками. Максимально допустима швидкість руху автомобілів на будівельному майданчику - 10 км в годину і 5 км в годину - на поворотах.

Важливий момент організації безпечних умов праці на будівельному майданчику - обмеження доступу на неї сторонніх осіб і тварин. З цією метою зводяться тимчасові обгороджування, які повинні відповідати наступним параметрам :

Мінімальна висота захисних споруд, що обмежують виробничу зону, складає 1,6 м; ділянки робіт - 1,2 м.

Мінімальна висота захисних споруд, що граничать з місцями проходження інтенсивного людського потоку, складає 2 м. Такі споруди мають бути обладнані суцільним захисним козирком, що має достатню механічну міцність, щоб витримувати тиск снігу і удари невеликих предметів.

Вхід і в'їзд на будівельний майданчик повинні здійснюватися через спеціальні хвіртки і ворота і ретельно контролюватися. У неробочий час хвіртки і коміра повинні закриватися. Інших можливостей проникнення на будмайданчик бути не може.

Над входом у будівлі і споруди мають бути зведені захисні козирки шириною мінімум 2 метри від краю до стіни і під кутом 70-75 градусів. Краї траншей, ям, каналів і так далі мають бути сполучені містками шириною мінімум 1 м і з перилами заввишки не менше 1,1 м. Внизу має бути передбачена суцільна оббивка на висоту 0,15 м і додаткова планка, що захищає, на рівні 0,5 м від настилу.

Правила техніки безпеки вимагають захищати за допомогою спеціальних обгороджувальних робочі місця і проходи до них, розташовані вище 1,3 м і на відстані менше 2 м від межі перепаду висот. Якщо ж відстань складає понад 2 м, потрібний додатковий захист спеціальними сигнальними обгороджуваннями (вимоги до таких обгороджувальних регламентуються державними стандартами). Існують і вимоги до проходів на робочих місцях або до них:

Мінімальна ширина поодиноких проходів - 0,6 м, мінімальна висота - 1,8 м.

Якщо робочі місця розташовуються на висоті більше 5 м, пристрої, вживані для пересування працівників на робочі місця, мають бути обладнані елементами для закріплення фала захисного пояса.

Якщо роботи ведуться на даху з ухилом більше 20 градусів, або покрівельне покриття не витримує середньої ваги людини, такі робочі місця мають бути обладнані трапом мінімальною шириною 0,3 м, доповненою поперечними планками для упору ніг. Будівельні майданчики мають бути рівномірно висвітлені в темному часі доби. Мінімальний рівень освітлення, передбачений правилами безпеки, складає 2 лк, за винятком ділянок, приведених в наступній таблиці :

Таблиця 3.2 - Найменша освітленість в темний час доби

Ділянки будівельних майданчиків і робіт	Найменша освітленість, лк
Автомобільні дороги на будівельному майданчику	2
Залізничні колії на будівельних майданчиках	0.5
Під'їзди до мостів і залізничних переїздів	10
Вантаження, установка, підйом, розвантаження устаткування, будівельних конструкцій, деталей і матеріалів вантажопідйомними кранами	10
Земляні роботи, вироблювані сухим способом землерийними і іншими механізмами, окрім облаштування траншей і планування	10
Монтаж конструкцій сталевих, залізобетонних і дерев'яних (каркаси будівель, мости, естакади, ферми, балки)	30
Установка опалубки, лісів і обгороджувачів	30
Кладка з великих бетонних блоків, природних каменів, цегляна кладка, монтаж збірних фундаментів	10
Підходи до робочих місць (сходи, ліси і так далі)	5
Покрівельні роботи	30
Штукатурні роботи: в приміщеннях просто неба	30

На особливо небезпечних ділянках будмайданчика, де ризик отримання травм гранично великий, а також в зонах, по яких пролягають евакуаційні шляхи, має бути організоване евакуаційне освітлення: 0,5 лк усередині будівлі, 0,2 лк - зовні.

Охоронне освітлення повинне забезпечувати на межах будівельних майданчиків або ділянок виробництва робіт горизонтальну освітленість 0,5 лк на рівні землі або вертикальну на площині обгороджування.

Якщо на цій ділянці робіт по нормативах потрібно рівень освітленості вище 2 лк, рівномірне освітлення має бути посилене локалізованим.

Якщо на ділянці не передбачається постійного перебування людей, рівень освітленості має бути понижений до показника 0,5 лк.

Якщо рівень шуму на робочій ділянці перевищує 85 дБ, вони мають бути позначені відповідними знаками. Неприпустимо навіть нетривале перебування на ділянках, де рівень звукового тиску перевищує 130 дБ.

Якщо роботи здійснюються на відкритому просторі, потрібна організація навісів, що захищають персонал від дії атмосферних опадів.

Якщо температура повітря на відкритих робітниках майданчиків або в неопалюваних приміщеннях опускається нижче 10 градусів, робітникам необхідно надати приміщення для обігріву.

Мінімальний рівень комфорту на будівельних майданчиках повинен забезпечуватися комплексом приміщень санітарно-побутового призначення - їдальнею, роздягальнею, душовою, убиральнею і так далі

Обов'язкова наявність аптечки для надання першої медичної допомоги на кожному будівельному майданчику.

Будматеріали і конструкції необхідно складувати так, щоб забезпечувалося їх зручне транспортування. До складської зони мають бути підведені під'їзні шляхи. Самі складські зони мають бути розташовані на твердій основі.

Зберігання здійснюється в здвоєних штабелях уздовж під'їзних шляхів на відстані 1 м між кожною парою і 0,5 м - між штабелями. У одному штабелі допустимо зберігати тільки однотипні вироби однієї марки.

Нижній шар штабелю необхідно класти на 2 підкладки. Інші шари мають бути розділені прокладеннями мінімальною товщиною 5 см

Прокладення і підкладки повинні виступати за межі штабелю мінімум на 25 см Існують і вимоги до максимальної висоти штабелів. Будівельні майданчики можуть мати небезпечні, заборонені і охоронні зони. Часто небезпечні ділянки формуються вже в процесі будівельних робіт - наприклад, в результаті зсувів ґрунту в котлованах.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. Багатовіковий досвід традиційного будівництва показує, що типова для південних широт малоповерхова забудова відповідає погодним умовам району зі спекотним кліматом за рахунок використання природного механізму утворення оптимальних умов кліматичної та мікрокліматичної зон дворових просторів. Сучасна багатоповерхова забудова мало узгоджується з місцевими погодними умовами, оскільки створює свою природу із жарко-штильовим профілем клімату та мікроклімату, в умовах якої механічне, формальне застосування існуючих способів та засобів регулювання теплового режиму не ефективно.

2. Встановлено, що у покращенні мікроклімату забудови міст в екстремальних жарко-кліматичних умовах визначальним є виявлений у роботі механізм тепло-масообмінних процесів при взаємодії інсоляції з елементами забудови. При інсоляції території забудови, фасадів та дахів будівель створюються досить контрастні вогнища мікроклімату (з різницею температури повітря до 8...10°C та поверхні до 40°C, з власною інтенсивністю та геометрією теплового обурення), які утворюють поля вітру та температури у вертикальному та горизонтальному напрямках.

3. Виявлено, що відповідні прийоми багатоповерхової забудови в спекотно-кліматичних умовах можуть і повинні бути використані як засіб керування мікрокліматом території. Повітряні потоки, що утворюються в інсолуваних і тіньових термічно контрастних фасадів будівель, висхідні (до 3,2 м/с) і низхідні (до 0,6 м/с), а над опромінюваною територією - висхідний струмінь у поєднанні з прохолодними вогнищами мікроклімату є першопричиною необхідного природного провітрювання забудови (до 2м/с) і приміщень будівель (0,5м/с). Встановлено доцільність застосування принципу «не тільки захищатися від сонця», але використовувати енергію сонця для порушення вітрів місцевого характеру, даючи доступ інсоляції

окремим фасадам будівель, ділянкам території та зберігаючи затінені поверхні.

4. Невід'ємною частиною теорії обліку тепло-вітрових процесів у забудові є комплекс розроблених у роботі положень:

а) виявлення на міській території мікрокліматичних відмінностей, що визначаються характером забудови на рівнині та в умовах складного рельєфу;

б) метод розрахунку аерації міської забудови з виявленням механізму формування місцевих вітрів у забудові, що дозволяє регулювати мікроклімат;

в) метод розрахунку факторів пристінного та приземного мікрокліматичних шарів, який дозволяє коригувати мікроклімат приміщень у залежності від тепло-вітрового режиму пристінного шару повітря.

5. Слід рекомендувати такі види забудови:

Для рівнини:

а) за планувальною структурою міської забудови - рядкова, радіальна схема територіальної організації містобудівних утворень з лінійним та променевим розташуванням дорожньо-транспортних комунікацій, селітебних та промислових територій та штучним розвитком центральної частини зосередженням висотних будівель;

б) за планувальною структурою житлової забудови - точкова, стрічкова та рядкова;

в) за об'ємно-планувальними рішеннями забудови - багатоповерхова, змішана, різновисотна, переважно обтічна та точкова.

Для складного рельєфу:

а) за прийомами планувальної схеми - відкрита та терасна, каскадна обтічна об'ємно-планувальна структура,

б) за способом формування обсягів житлових будинків - що розвиваються в одному напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Метеорологічний щомісячник Вип 18, Вип. 19, Вип. 14, Вип 15, Вип 16, Вип 30, Вип 31 -Л., Гідрометеоздат, 1977-81гг.
2. Науково-прикладний довідник з клімату СРСР. Вип.31. Таджикицька РСР, Вип. 19 Узбекицька РСР, Вип. 18 Казахська РСР, Вип.30 Туркменська РСР, Вип.32 Киргизька РСР, Вип. 14 Грузинська РСР, Вип. 15 Азербайджанська РСР, Вип 16 Вірменська РСР -Лі Гідрометеоіздат, 1988-1989рр.
3. Короткий кліматичний довідник країн світу .Под ред Борисенкова Є. П. -Л. Гідрометеоздат, 1984 -240с
4. Шелейховський Г. В. Мікроклімат південних міст Изд Акад медичних наук СРСР,-М 1948.-236.
5. Томсон Н.М. Аерація міської забудови (експериментальні дослідження). -М: 1947. -122с.
6. Баум В. А. Бабаєв Ч., Дослідження поглинання сонячної радіації різними матеріалами - Геліотехніка, 1966 №3, с.54-61.
7. Вітте Н.К. Тепловий обмін людини та її гігієнічне значення. -Київ, Держмедвидав, 1956. -148с.
8. Гуменер П.І. Вивчення терморегуляції в гігієні та фізіології праці -М Медгіз, 1962 -231с.
9. Фединський В.І. До питання про методику визначення радіаційних температур на відкритих просторах -Гігієна та санітарія, 1947 №9 з 7-12.
10. Кратцер П.А. Клімат міста (пер з ним) Вид-во іншетр літератури - М 1958 -253с.
11. Катляр О.К. Натурні мікрокліматичні спостереження в народному житті Хіві - У сб «Дослідження мікроклімату населених місць і будівель з будівельної фізики». - М.: Будвидав, 1962 №2.
12. Хргіан А.Х. Фізика атмосфери -М Фізматгіз, 1958.-183с.

13. Реттер Е.І. Архітектурно-будівельна аеродинаміка - М.: Будвидав, 1984 - 294с.
14. Седов Л.І. Плоскі завдання аеродинаміки та гідродинаміки. -М: Наука, 1966 с.45-129, с.200-231.
15. Рекомендації щодо опису клімату великого міста. Частина ІV. Показники теплового стану людини та характеристика біоклімату міського середовища. -Л. 1978. -65с.
16. СНіП 2.07.01-89 Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень. -М.: Мінбуд РФ, 1992.
17. Аткинсон Г., Арч Б. Житлове будівництво в країнах з тропічним кліматом. (Матеріали першого конгресу Міжнародної ради з будівництва Роттердам) -М. 1962 з 24-27
18. Банхиді Л. (пер з угорського) Тепловий мікроклімат приміщень (розрахунок комфортних параметрів по теплообміну людини). -М.: Будвидавництво, 1981 -247с.
19. Богословський В.М. Тепловий режим будівлі. -М.: Будвидав, 1979. - 248с.
20. Вороніна В.Л. Досвід проектування будівель у країнах тропічного клімату. -М. - 1966. -118с.
21. Воронцов П.А. Аерологічні дослідження прикордонного прошарку атмосфери. -Л.. Гідрометеоздат, 1960. -335с.
22. Воронцов П. А. Турбулентність та вертикальні струми в прикордонному шарі атмосфери. -Л. Гідрометеоздат, 1966. -322с.
23. Вульфсон Н.І. Дослідження конвективних рухів у вільній атмосфері -М' Видавництво АН СРСР, 1961. -521с.
24. Гейгер Р. Клімат приземного шару повітря (пров. з англ.). Вид. іностр літератури-М' 1960 -435с.
25. Гербурт-Гейбович А. А. Про методику кліматичного районування при проектуванні житла У сб «Кліматієцьке районування для проектування житла» -М 1969. з 21-38

26. Короткий кліматичний довідник країн світу. За ред Борисенкова Є. П.-Л. Гідрометеоздат, 1984 -240с
27. Кудрявцев Є.В. Моделювання вентиляційних систем -М: Будвидав, 1950. -192с.
28. Постнікова В.Д. Мікроклімат житлових мікрорайонів півдня та його гігієнічне значення при плануванні населених місць. -Гігієна та санітарія №12, 1967 з 20-24.
29. Рябова Є.П. Деякі особливості гребнистої поверхні ґрунту під прямою сонячною радіацією -Метеорологія та гідрологія №11. -М: 1958. с. 11-17.
30. Рекомендації щодо обліку природно-кліматичних факторів у плануванні та благоустрої міст та групових систем населених місць. -М.. ЦНДП містобудування, 1980. -138с.
31. Серебровський Ф.Л. Аерація населених місць. -М.Будіздат, 1985 - 170с.
32. Творовський М. Сонце в архітектурі (пер.з польської). -М Будвидав, 1977 -288с
33. Томсон Н.М. Аерація міської забудови (експериментальні дослідження). -М: 1947. -122с
34. Табунщиков Ю. А. Розрахунки температурного режиму приміщення та необхідної потужності для його опалення чи охолодження. - М.1 Будвидав, 1981.-84с
35. Хргіан А.Х. Фізика атмосфери -М Фізматгіз, 1958.-183с.
36. Гербурт-Гейбович А А Про методику кліматичного районування при проектуванні житла У сб «Кліматієцьке районування для проектування житла» -М 1969. з 21-38
37. Ліцкевич В.К. Стан та основні завдання кліматичної типології житла У сб «Кліматичне районування для проектування житла» -М 1969 с.3-

38. Седов Л.І. Плоскі завдання аеродинаміки та гідродинаміки. -М: Наука, 1966 с.45-129, с.200-231.
39. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія —К/Міненергобуд України,2011
40. Burt JE, O'Rourke PA, Terjung WH Порівняння Інфлюорної енергетики Urban Climates in Outdoor Human Energy Budgets and Skin Temperature Modeling considerations -J Biometeorol, vol 26 №1, 1982 p 3-23
41. Grocott J. T. Comfort cooling in the tropics. 1948
42. Harkness E, Mehta M. Solar Radiation Control в Buildings London 1978
43. Naim I. The missing hill town -Architectural Review, p 811, 1964
44. Кларк Н.Г. Світло та здорові. - Світлотехніка №5, 1999.
45. Круглова А. І. Клімат та огорожувальні конструкції. - М. Будздат, 1970.
46. Кореньков В. Є. Основні природно-кліматичній типології жител. - М. Держбудвидав, 1963.
47. Кувшинов Ю. Я. Теоретичні основи забезпечення мікроклімату приміщення. - М.: Видавництво Асоціації будівельних вузів, 2007.
48. Ліпсмайер Г. Будівництво в умовах жаркого клімату. Москва, Будвидав, 1984. (Переклад з англійської).
49. Лісіціан М.В., Пронін Є.С. Архітектурне проектування будівель. - М. Будвидав, 1990.
50. Ліцкевич В.К. Житло та клімат. - М. Будвидав, 1990.
51. Ліцкевич В.К. Врахування кліматичних умов при проектуванні житлових будівель у різних районах СРСР. - М. Будвидав, 1975.
52. Ліцкевич Н.К. Основи кліматичної типології житла. Автореф. Дис. канд.-М., 1988, 15с.
53. Штоль Т.М., Євстратов Г.М. Будівництво будівель та споруд в умовах жаркого клімату. - М., 1987.
54. Architectural styles survey in Palestinian Territories, ECB project, 2002.

55. Climatic zoning for energy efficient buildings в Palestinian Territories, West Bank і Gaza strip. (Applied Research Institute- Jerusalem, 2003. (ARIJ).
56. Створення матеріалів та ринкового ринку в Palestinian Territories ECB project, 2002.
57. Construction techniques survey in Palestinian Territories, ECB project 2002.
58. Dabbagh M.M, Our country Palestine, 1972.
59. Diffic I.A. та Beckman W.A. Solar energy thermal Processes, Wiley and Sons, 1974.
60. Energy conservation in new building construction Texas Energy Management, Series 200, oct. 1980, p.48.
61. Informational center of Palestine, 2005.
62. Ministry of Foreign Affairs, Palestinian Authority, 2005.
63. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 437 с.

Рецензія

здобувача рівня вищої освіти «магістр»

Ламгарі Анас
(П.І.Б.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Вплив планування забудови міст на регулювання мікроклімату»

Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно до завдання відповідає темі,
(не) згідно не (відповідає)

містить мультимедійну репрезентацію листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 110 сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень) Тема магістерської роботи є актуальною тому що в умовах жаркого клімату гостро стоїть проблема покращення середовища в житлі, житловій забудові та загалом міської території.

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки)

У кваліфікаційній роботі наведено аналіз методичних основ будівельно-кліматичного мікрорайонування території міст, складного рельєфу відповідно до ландшафтної ситуації та виявлення комплексу кліматичних факторів районів із спекотним кліматом.

Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: робота виконувалася виходячи з можливості її адаптації до застосування в країнах з жарким кліматом.

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу)

Магістерська робота виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Усі розділи магістерської роботи оформлені згідно норм та відповідають вимогам, що висуваються до магістерських робіт. Розділи взаємозв'язані один з одним, чітко та технічно грамотно оформлені. Науковий стиль викладення матеріалу – виконано у повному обсязі та відповідає вимогам, що висуваються до магістерської роботи.

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко - економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи)

Практичне значення одержаних результатів полягає покращенні та регулювання

мікрокліматичного середовища міської забудови та приміщень шляхом використання архітектурно-будівельних засобів.

5. Недоліки кваліфікаційної роботи магістра: бажано було навести більш детально застосування спеціальних прийомів озеленення, обводнення і благоустрою. Приведене зауваження не впливає на якість виконання роботи.

6. Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана (ний) на відповідальному рівні і заслуговує оцінки:

кількість балів 98


за національною шкалою Відмінно

за шкалою ЄКТС A

Рецензент доцент кафедри міського будівництва і архітектури

Запорізького національного університету

(посада, місце роботи)


(підпис)

Савін В.О.
(П.І.Б.)

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)»

Ламгарі Анас
(П.І.Б.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Вплив планування забудови міст на регулювання мікроклімату».

Викона згідно до завдання, відповідає темі, містить 32 листа
(не) згідно (не) відповідає
графічного матеріалу і пояснювальну записку з 110 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) —
Актуальність обраної теми обумовлена тим, що охорона та поліпшення навколишнього середовища як одна з основних проблем сучасного містобудування та будівництва є складовою частиною проектно-планувальної роботи. В умовах жаркого клімату гостро стоїть проблема покращення середовища в житлі, житловій забудові та загалом міської території.

2. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багато-варіантності) —
У кваліфікаційній роботі наведено методика роботи є аналіз теоретичних та методичних основ щодо ефективного регулювання мікроклімату будівель та споруд в умовах міської забудови.

3. Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр»
відповідає прийнятим вимогам

4. Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач на достатньому професійному рівні

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень виконано у повному обсязі та відповідає вимогам

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі кваліфікаційна робота магістра виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій та сучасних нормативних документів

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів оформлено згідно норм та стандартів

8. Дотримання студентом графіка виконання роботи дотримано

9. Наукова цінність роботи, практична значимість _____

Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: робота виконувалася виходячи з можливості її адаптації до застосування у країнах із спекотним кліматом.

Практичне значення одержаних результатів: виявлено, що відповідні прийоми багатоповерхової забудови в жарко-кліматичних умовах можуть і повинні бути використані як керування мікрокліматом території.

10. У кваліфікаційній роботі магістра можна відмітити такі недоліки: _____

Як побажання слід висловити наступне: бажано було б більш детально розглянути вплив різних елементів благоустрою і озеленення території на мікроклімат, але приведені зауваження не впливає на якість виконання роботи.

Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана на відповідальному рівні і при відповідному захисті заслуговує на оцінку:


кількість балів 98

національною Відмінно

ЄКТС A

Керівник

к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь)


(підпис)

Банах А.В.
(ПІБ)