

ВІТВИЦЬКА Є.В., СЕРГЕЙЧУК О.В.,  
БОНДАРЕНКО Д.О., МАРЦЕНЮК О.І.

## РОЗРАХУНОК ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СВІТЛОПРОЗОРИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ФАСАДАХ БУДІВЕЛЬ

---

ВИТВИЦКАЯ Е.В., СЕРГЕЙЧУК О.В.,  
БОНДАРЕНКО Д.О., МАРЦЕНЮК О.И.

## РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ФАСАДАХ ЗДАНИЙ



**Міністерство освіти і науки України  
Одеська державна академія будівництва та архітектури**

**ВІТВИЦЬКА Є.В., СЕРГЕЙЧУК О.В., БОНДАРЕНКО Д.О.,  
МАРЦЕНЮК О.І.**

**РОЗРАХУНОК ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ  
ТА ПРОЕКТУВАННЯ СВІТЛОПРОЗОРИХ ЕЛЕМЕНТІВ  
НА ФАСАДАХ БУДІВЕЛЬ**

*Навчальний посібник*

(Під загальною редакцією професора Вітвицької Є.В.)

Одеса  
ФОП «Фрідман О.С.»  
2014

ББК 38.113  
УДК 628.921

Рецензенти:

**Мироненко В.І.**, Голова Одеської обласної організації Національної спілки архітекторів України, заслужений архітектор України і дійсний член Української академії архітектури;

к.арх., доц. **Кадуріна А.О.**, доцент кафедри основ архітектури та ДАС ОДАБА

Рекомендовано до видання вченою радою Одеської державної академії будівництва та архітектури, протокол № 5 від 30 січня 2014 року.

**Вітвицька Є.В., Сергейчук О.В., Бондаренко Д.О., Марценюк О.І.**

Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель : навчальний посібник / Є.В. Вітвицька, О.В. Сергейчук, Д.О. Бондаренко, О.І. Марценюк; під заг. ред. Є.В. Вітвицької. – Одеса: ФОП «Фрідман О.С.», 2014. – 154с.

ISBN 978-966-96181-15-2

У навчальному посібнику наведені: основні вимоги щодо розрахунку природного освітлення в архітектурі та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель; нормативно-довідкова інформація щодо блоків віконних та дверних, які використовуються в архітектурі; варіанти деяких блок-секцій сучасних житлових будинків; у посібнику є всі загальнотехнічні дані для виконання розрахунку природного освітлення в архітектурі; він містить методику постановки задач перед студентами Одеської державної академії будівництва та архітектури щодо виконання курсової роботи № 2 (частина 2 - «Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель») з нормативної дисципліни «Будівельна фізика» для студентів ОКР бакалавр напряму «Архітектура» та приклади її виконання.

Посібник написано двома мовами (українською та російською) і рекомендовано студентам всіх освітньо-кваліфікаційних рівнів по підготовці в галузі знань 0601 «Будівництво та архітектура», проектувальникам, слухачам курсів підвищення кваліфікації і перекваліфікації спеціалістів, аспірантам і викладачам.

**ББК 38.113**  
**УДК 628.921**

ISBN 978-966-96181-15-2

Вітвицька Є.В., Сергейчук О.В.,  
Бондаренко Д.О., Марценюк О.І. , 2014

## ЗМІСТ

(навчального посібника українською мовою )

	Стор.
<b>Вступ</b> .....	7
<b>Розділ 1</b> – Основні положення нормативних документів з нормування природного освітлення в архітектурі .....	8
<b>Розділ 2</b> – Методика виконання світлотехнічних розрахунків .....	11
<b>2.1.</b> Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон $S_B$ .....	11
<b>2.2.</b> Розрахунок коефіцієнта природного освітлення (КПО) $e_p^b$ від світлопрорізів.....	12
<b>Розділ 3</b> – Приклад виконання світлотехнічних розрахунків і розробки фасадів житлового будинку А .....	13
<b>3.1.</b> Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон $S_B$ для двох кімнат будинку А .....	13
<b>3.2.</b> Розрахунок коефіцієнта природного освітлення (КПО) $e_p^b$ для двох кімнат будинку А .....	18
<b>3.3.</b> Розробка світлопрозорих елементів на фасадах будинку А .....	27
<b>Розділ 4</b> – Класифікація, розміри і позначення блоків віконних і дверних для будівель різного призначення .....	32
<b>4.1.</b> Класифікація блоків віконних і дверних .....	32
<b>4.2.</b> Рекомендовані модульні розміри блоків віконних і дверних .....	33
<b>4.3.</b> Структура умовного позначення блоків віконних і дверних .....	34
<b>Запитання для самоперевірки</b> .....	36
<b>Література</b> .....	38
<b>Додатки</b> .....	39
• <i>Додаток 1</i> – Види, розміри і позначення блоків віконних і дверних для будівель різного призначення .....	40
▪ 1.1 – Види блоків віконних для будівель різного призначення....	40
▪ 1.2 – Позначення і розміри блоків віконних для будівель різного призначення .....	41
▪ 1.3 – Види, розміри і позначення блоків дверних для будівель різного призначення .....	43
▪ 1.4 – Архітектурні рішення блоків віконних та дверних для житлових будівель .....	44
▪ 1.5 – Приклади використання світлопрозорих елементів на фасадах сучасних житлових будівель .....	45
• <i>Додаток 2</i> – Приклади блок-секцій житлових будинків .....	48
• <i>Додаток 3</i> – Приклад виконання курсової роботи .....	53

▪ 3.1 – Розрахунок наближеного значення площі вікон $S_v$ для двох кімнат будинку А (Лист 3-1) .....	53
▪ 3.2 – Розрахунок КПО $e_p^b$ для кімнати 3-1А (Лист 3-2).....	54
▪ 3.3 – Розрахунок КПО $e_p^b$ для кімнати 3-3А (Лист 3-3) .....	56
▪ 3.4 – Вибір світлопрозорих елементів і розробка двох варіантів фасадів будинку А (Лист 3-4) .....	57
• Додаток 4 – $e_n$ – нормовані показники освітленості для основних приміщень будівель різного призначення .....	58
• Додаток 5 – $m$ – коефіцієнт світлового клімату.....	67
▪ Рис. Л.1- Карта світло-кліматичного районування України .....	68
• Додаток 6 – $K_3$ – коефіцієнт запасу при проектуванні природного освітлення.....	69
• Додаток 7 – $\eta_v$ – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон ...	69
• Додаток 8 – $K_{буд}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будівлями .....	70
• Додаток 9 – $r_1$ – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення...	70
• Додаток 10 – $\tau_1$ – коефіцієнт світлопропускання матеріалу .....	71
• Додаток 11 – $\tau_4$ – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (СЗП) .....	73
• Додаток 12 – I і II графіки А.М. Данилюка та методика визначення $\varepsilon_{нбі}$ та $\varepsilon_{буді}$ .....	74

## СОДЕРЖАНИЕ

(учебного пособия на русском языке )

	Стр.
<b>Введение</b> .....	81
<b>Раздел 1</b> – Основные положения нормативных документов по нормированию естественного освещения в архитектуре.....	82
<b>Раздел 2</b> – Методика выполнения светотехнических расчетов .....	85
<b>2.1.</b> Расчет приближенного значения необходимой площади окон $S_o$ .....	85
<b>2.2.</b> Расчет коэффициента естественного освещения (КЕО) $e_p^b$ от светопроёмов.....	86
<b>Раздел 3</b> – Пример выполнения светотехнических расчетов и разработки фасадов жилого здания А .....	87
<b>3.1.</b> Расчет приближенного значения необходимой площади окон $S_o$ для двух комнат здания А.....	87

3.2. Расчет коэффициента естественного освещения (КЕО) $e_p^b$ для двух комнат здания А.....	92
3.3. Разработка светопрозрачных элементов на фасадах здания А .....	102
<b>Раздел 4 – Классификация, размеры и обозначения блоков оконных и дверных для зданий различного назначения .....</b>	<b>107</b>
4.1. Классификация блоков оконных и дверных .....	107
4.2. Рекомендованные модульные размеры блоков оконных и дверных....	108
4.3. Структура условного обозначения блоков оконных и дверных .....	109
<b>Вопросы для самопроверки .....</b>	<b>111</b>
<i>Литература</i> .....	113
<i>Приложения</i> .....	114
• <i>Приложение 1 – Виды, размеры и обозначения блоков оконных и дверных для зданий различного назначения.....</i>	<i>115</i>
▪ 1.1 – Виды блоков оконных для зданий различного назначения..	115
▪ 1.2 – Обозначения и размеры блоков оконных для зданий различного назначения .....	116
▪ 1.3 – Виды, размеры и обозначения блоков дверных для зданий различного назначения .....	118
▪ 1.4 – Архитектурные решения блоков оконных и дверных для жилых зданий .....	119
▪ 1.5 – Примеры использования светопрозрачных элементов на фасадах современных жилых зданий .....	120
• <i>Приложение 2 – Примеры блок-секций жилых зданий .....</i>	<i>123</i>
• <i>Приложения 3 – Пример выполнения курсовой работы.....</i>	<i>128</i>
▪ 3.1 – Расчет приближенного значения площади окон $S_o$ для двух комнат здания А (Лист 3-1) .....	128
▪ 3.2 – Расчет КЕО $e_p^b$ для комнаты 3-1А (Лист 3-2).....	129
▪ 3.3 – Расчет КЕО $e_p^b$ для комнаты 3-3А (Лист 3-3) .....	131
▪ 3.4 – Выбор светопрозрачных элементов и разработка фасадов здания А (Лист 3-4).....	132
• <i>Приложение 4 – <math>e_n</math> – нормируемые показатели освещенности для основных помещений зданий различного назначения .....</i>	<i>133</i>
• <i>Приложение 5 – <math>m</math> – коэффициент светового климата.....</i>	<i>142</i>
▪ <i>Рис.Л.1- Карта свето-климатического районирования Украины...</i>	<i>143</i>
• <i>Приложение 6 – <math>K_3</math> – коэффициент запаса при проектировании естественного освещения.....</i>	<i>144</i>
• <i>Приложение 7 – <math>\eta_o</math> – коэффициент, учитывающий световую активность окон .....</i>	<i>144</i>

• Приложение 8 – $K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями.....	145
• Приложение 9 – $r_1$ – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения.....	145
• Приложение 10 – $\tau_1$ – коэффициент светопропускания материала.....	146
• Приложение 11 – $\tau_4$ – коэффициент, учитывающий потери света в СЗУ.....	148
• Приложение 12 – Графики I и II А.М. Данилюка и методика определения $\epsilon_{нбi}$ и $\epsilon_{здj}$ .....	149

## **ВСТУП**

**Освітньою програмою підготовки** бакалавра архітектури передбачено вивчення нормативної, фундаментальної дисципліни **1.ФН.05 - «Будівельна фізика»**, яка вивчає нормування і раціональне використання в архітектурі таких фізичних явищ, як вітер, тепло, світло, звук та ін.

Дисципліна складається з трьох частин, однією з яких є “ Архітектурна світлотехніка ”. Вивчення розділу «Архітектурна світлотехніка» супроводжується виконанням курсової роботи на тему «**Урахування світлотехнічних вимог в архітектурі**»:

частина 1 - «Розробка архітектурних рішень з урахуванням забезпечення вимог інсоляції в житловій забудові»;

частина 2 - «Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах житлових будинків».

Даний навчальний посібник присвячено виконанню другої частини цієї курсової роботи. У ньому наведена методика постановки завдання перед студентами-архітекторами і приклади виконання ними даної курсової роботи в ОДАБА (Одеській державній академії будівництва та архітектури). Для розробки курсової роботи кожен студент-архітектор отримує таке *завдання*:

- Місце будівництва - одне з міст України;
- Схему житлової забудови – яка складається з 5-ти будівель: чотири житлових будівель і дитячий садок або школа;
- Блок-секцію житлового будинку - план, розріз, фасад (паспорт типового проекту або проект фірми).

Розробка частини 1 курсової роботи дозволяє студенту виявити найбільш затінений будинок в заданій забудові, для якого студент розробляє частину 2 курсової роботи: виконує світлотехнічні розрахунки для двох протилежних фасадів і **вирішує наступні завдання**:

- На стадії ескізного проектування фасадів будівлі - задається блоками віконними та дверними (або використовує наявні в проекті світлопрорізи) і для житлових кімнат виконує наближений розрахунок їх необхідної площі  $S_v$ ;
- Порівнює отримані величини  $S_v$  з площею обраних (або наявних в кімнатах) світлопрорізів і оцінює їх на відповідність нормативним вимогам;
- Виконує розрахунок КПО ( $e_p^b$ ) в розрахункових точках для кожної кімнати;
- Оцінює  $\Delta e$  (відхилення  $e_p^b$  від нормованого значення  $e_n$ ) і визначає, чи відповідає освітленість приміщень нормативним вимогам;
- Якщо освітленість будівлі не відповідає вимогам, студент розробляє рекомендації щодо коригування архітектурних рішень для забезпечення світлового комфорту: напр., зміна світлопрорізів - їх виду, розмірів та матеріалу; заміна сонцезахисних пристроїв (балкони замість лоджій та ін.).

Приклад виконання в ОДАБА курсової роботи № 2 з дисципліни «Будівельна фізика», частина 2 («Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель») наведено в розділі 3 та в *додатку 3*.



## Розділ 1.

### Основні положення нормативних документів з нормування природного освітлення в архітектурі.

**1.1.** При проектуванні освітлення територій і приміщень як знову споруджуваних, так і реконструйованих будівель і споруд на території України користуються нормативним документом – ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» і прийнятими до нього змінами (на даний момент це зміна № 2) [1-2].

**1.2.** Приміщення з постійним перебуванням людей повинно мати, як правило, природне освітлення. Без природного освітлення допускається проектувати приміщення, які визначені державними будівельними нормами на проектування будинків і споруд, нормативними документами з будівельного проектування будинків і споруд окремих галузей промисловості, затвердженими в установленому порядку, а також приміщення, розміщення яких дозволено в підвальних поверхах будівель (п.2.1 - Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.3.** Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє і комбіноване.

**1.4.** Для природного освітлення в зазначених нормах наведені значення коефіцієнта природної освітленості (КПО).

**1.5.** Нормовані значення КПО в основних приміщеннях житлових, громадських і допоміжних будинків,  $e_n$  %, слід визначати в залежності від призначення приміщень за *додатком 4* (Додаток К 1 - Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006). Для приміщень, не зазначених у *додатку 4* – за табл. 1 і 2 ДБН В.2.5-28-2006.

**1.6.** В житлових і громадських будівлях при боковому освітленні з одного боку нормоване значення КПО повинно бути забезпечено в розрахунковій точці робочої поверхні. Розрахункова точка знаходиться на перетині робочої поверхні і площини характерного розрізу на відстані 1 м від стіни, протилежної вікнам. Робочою поверхнею є:

- у житлових приміщеннях житлових будинків і гуртожитків, віталень і номерів готелів, групових та ігрових приміщеннях дитячих дошкільних установ, в ізоляторах і кімнатах для хворих дітей, в палатах лікарень, госпіталів, у палатах і спальних кімнатах санаторіїв, будинків відпочинку і пансіонатів – **підлога**;

- у навчальних і навчально-виробничих приміщеннях шкіл, шкіл-інтернатів, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів, у кабінетах лікарів, що ведуть прийом хворих, в оглядових, у приймально-оглядових боксах, у перев'язочних – **умовна робоча поверхня**;

- у інших приміщеннях різного призначення – згідно *додатку 4* (Додаток К 1–Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.7.** У приміщеннях глибиною 6 м і більше доцільно застосовувати на вікнах спеціальні відбивні екрани і жалюзі, які перерозподіляють світловий потік у глибину приміщення.

**1.8.** Розрахунок КПО проводиться з **урахуванням середньозважених коефіцієнтів світловідбивання внутрішніх поверхонь приміщень і фасадів протилежних будинків**, але без урахування меблів, устаткування, озеленення та інших затінюючих предметів, а також при 100% використанні світлопрозорих заповнень у світлопрорі-

зах.

**1.9.** Розрахункові значення КПО слід заокруглювати до десятих часток. Методику розрахунку КПО наведено у розділі 2.1 (додатк Л – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.10.** Розрахункові значення середньозваженого коефіцієнта відбивання внутрішніх поверхонь приміщення  $\rho_{\text{ср}}$  слід приймати на підставі прийнятої в проекті архітектурної обробки поверхонь, але **не більше** 0,50 – у громадських, **0,40** – у житлових і 0,30 – у виробничих приміщеннях.

**1.11.** При розрахунку природного освітлення приміщень в умовах існуючої забудови коефіцієнт світловідбивання будівельних і облицювальних матеріалів  $\rho_{\text{м}}$  для фасадів протилежних будинків (без зашкленних прорізів фасаду) слід приймати:

- для будинків, що проектуються – за даними, вказаними в сертифікаті на опоряджувальні матеріали фасаду або за даними вимірювання;
- для існуючих будівель – за таблицею 1.1 (табл. 2.2 – ДБН В.2.5-28-2006).

**1.12.** Середньозважений коефіцієнт світловідбивання зашкленних прорізів фасаду з урахуванням рами  $\rho_{\text{в}}$  в розрахунках приймається **0,2**.

Таблиця 1.1

Матеріали поверхні або колір фасаду	Середньозважений коефіцієнт відбивання матеріалу поверхні $\rho_{\text{м}}$
<b>Білий:</b> атмосферостійкі фасадні фарби, гіпс, керамічна плитка, матовий алюміній, нержавіюча сталь тощо.	0,7
<b>Світлий:</b> фарби, мармур, білий камінь (вапняк, доломіт, піщаник), бетон і декоративні штукатурки на білому цементі та світлих наповнювачах, керамічні плитки, силікатна цегла, латунь матова, травертин, черепашник тощо.	0,6
<b>Середньо-світлий:</b> фарби, мармур, камінь (туф, піщаник, вапняк), бетон, кольорові штукатурки, керамічна цегла, блоки, плитка, дерево (дошки) тощо.	0,5
<b>Темний:</b> фарби, мармур, граніт, глиняна цегла, декоративні штукатурки і керамічні плитки, потемніле дерево, мідь, листя дерев тощо.	0,3
<b>Чорний:</b> фарби, камінь (габро, лабрадорит, діорит, базальт, граніт), чавун, платинована бронза, декоративні штукатурки, листя дерев тощо.	0,15

Середньозважений коефіцієнт світловідбивання фасаду  $\rho_{\text{ф}}$  з урахуванням зашкленних прорізів слід розраховувати за формулою

$$\rho_{\Phi} = \frac{\rho_M \cdot S_M + \rho_B \cdot S_B}{S_M + S_B} \quad (1)$$

де  $\rho_M$ ,  $\rho_B$  – відповідно коефіцієнт світловідбивання матеріалу опорядження фасаду і коефіцієнт світловідбивання засклених прорізів з урахуванням рам;

$S_M$ ,  $S_B$  – відповідно площа глухої частини фасаду і площа світлових прорізів.

**1.13.** У навчальних приміщеннях установ загальної і середньої спеціальної освіти незалежно від типу освітлення слід розташовувати робочі місця учнів так, щоб світло від природного освітлення падало на них, як правило, **з лівого боку**.

**1.14.** Нерівномірність природного освітлення у приміщеннях виробничих і громадських будинків з верхнім або комбінованим освітленням, крім окремих приміщень (перерахованих у п.2.16 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006), **не повинна перевищувати 3:1**. Розрахункове значення КПО при верхньому і комбінованому природному освітленні у будь-якій точці на лінії перетину робочої поверхні і площі характерного розрізу повинно бути не менше нормованого значення КПО при боковому освітленні для робіт відповідних розрядів.

**1.15.** Нерівномірність природного освітлення не нормується у приміщеннях з боковим освітленням.

**1.16.** Розміри, орієнтація та форма світлопрорізів, для приміщень, в яких нормується мінімальна тривалість інсоляції, приймаються з врахуванням вимог СанПіН 2605.

На світлопрозорих конструкціях, орієнтованих на південно-західний та західний сектори горизонту, доцільно використання сонцезахисних пристроїв:

у I, III і V архітектурно-будівельних кліматичних районах, згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27 – регульованих внутрішніх та міжскляних сонцезахисних пристроїв;

у II архітектурно-будівельному кліматичному районі – регульованих міжскляних та зовнішніх сонцезахисних пристроїв;

у IV архітектурно-будівельному кліматичному районі – зовнішніх сонцезахисних пристроїв.

Приміщення громадських будинків, в яких за технологічними умовами не дозволяється інсоляція, а також приміщення з кондиціонуванням повітря повинні бути обладнані сонцезахисними пристроями незалежно від кліматичної зони (за винятком приміщень, орієнтованих на північ).

Геометричні параметри сонцезахисних пристроїв необхідно розраховувати за допомогою сонячних карт.

**1.17.** У II, IV та V архітектурно-будівельних кліматичних районах для освітлення природним світлом великих торговельних приміщень, багатопверхових виробничих будівель, підземних гаражів та інших подібних приміщень, в яких природне освітлення не нормується, доцільно використовувати пасивні та активні геліоосвітлювальні системи та світловоди, що направляють відбиті сонячні промені або дифузне світло від найбільш яскравої частини неба в приміщення, а також геліоакуючі системи для суміщеного і штучного освітлення.

## Розділ 2.

### Методика виконання світлотехнічних розрахунків.

#### 2.1. Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон $S_{\text{в}}$ .

(Додаток Л – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон виконується на стадії ескізного проектування і при боковому освітленні приміщень його можна розраховувати за формулою:

$$S_{\text{в}} = \frac{e_{\text{н}}}{100m} \cdot \frac{K_3 \eta_{\text{в}} K_{\text{буд}}}{\tau_0 r_1} \cdot S_{\text{п}}; \quad (\text{Л.1})$$

де  $S_{\text{в}}$  – необхідна площа вікон (в світлі) при боковому освітленні, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{п}}$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$e_{\text{н}}$  – нормоване значення КПО, % – за додатком 4

(Додаток К 1 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$m$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу – за додатком 5

(табл. Л 1 та рисунок Л.1 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$K_3$  – коефіцієнт запасу – за додатком 6

(табл.3 – ДБН В.2.5-28-2006);

$\eta_{\text{в}}$  – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон – за додатком 7

(табл. Л 2 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$K_{\text{буд}}$  – коефіцієнт, що враховує затінювання вікон протилежними будинками – за додатком 8

(табл. Л 6 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$r_1$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення – за додатком 9

(табл. Л 7 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$\tau_0$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5$$

(Л.3)

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10

(табл. Л 9 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$\tau_2$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамах світлопрорізу, який розраховується за формулою:

$$\tau_2 = \frac{S_{\text{в}} - S_{\text{р}}}{S_{\text{в}}} \quad (\text{Л.4})$$

де  $S_{\text{в}}$  – теж саме значення, що і у формулі (Л.1);

$S_{\text{р}}$  – площа частини світлопрорізу, що затінюється рамою;

Примітка. При розрахунках за формулами (Л.1) і (Л.2)  $\tau_2$  приймається рівним 0,75 для металопластикових та дерев'яних вікон та ліхтарів і 0,85 - для металевих.

$\tau_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях - за додатком 11) (табл. Л11 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

(при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (при боковому освітленні  $\tau_5 = 1$ ).

**Приклад** обчислення наближеного значення необхідної площі вікон  $S_v$  для двох житлових кімнат на протилежних фасадах блок-секції житлового будинку А в м. Оdesa, наведено в розділі 3 (п.3.1) та у додатку 3 (лист 3-1).

## 2.2. Розрахунок коефіцієнта природного освітлення (КПО) $e_p^b$ від світлопрорізів.

Розрахунок КПО в розрахунковій точці від кожного світлопрорізу при боковому освітленні приміщення слід виконувати за формулою (Л.5):

(формула Л.5 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

$$e_p^b = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{нбі} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{будj} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

де  $\varepsilon_{нбі}$ ,  $\varepsilon_{будj}$  – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від  $i$ -ої ділянки неба і світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, які визначаються за формулою (Л.10) та за методикою, викладеною у додатку 12

(графіки I і II А.М. Данилюка та ін. – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$q$  - коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість  $i$ -ої ділянки хмарного неба МКО, який визначається за формулою:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta); \quad (Л.7)$$

де  $\theta$  - кутова висота центру  $i$ -ої ділянки неба щодо розрахункової точки;

$R_j$  - коефіцієнт, що враховує відносну яскравість  $j$ -го протилежного будинку, що визначається – за додатком 12

(формула (Л.11) або (Л.13) – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

$m$ ,  $m_j$  – коефіцієнти світлового клімату відповідно розрахункового світлопрорізу та  $j$ -го фасаду протилежного будинку, що визначаються – за додатком 5

(табл. Л 1 та рисунок Л.1 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$i$ ,  $j$  – відповідно кількість окремих розрахункових ділянок неба і фасадів протилежних будинків, що спостерігаються через світлопроріз з розрахункової точки;

$r_1$ ,  $\tau_0$ ,  $K_3$  – те ж саме, що у формулі (Л.1);

$N$  – кількість розрахункових точок по характерному розрізу приміщення.

Сумарне значення КПО від всіх світлопрорізів в кожній розрахунковій точці, визначається за формулою

(формула Л.8 – Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$$e = e_1 + e_2 + \dots + e_k \quad (\text{Л.8})$$

де  $k$  – кількість світлопрорізів в приміщенні.

Світлопрорізи, що розташовані в одній площині і на однаковій висоті, можна розглядати як один світлопроріз з непрозорими включеннями.

При боковому освітленні за розрахункове значення КПО в приміщенні приймається  $e_{\min}$ , %, яке визначається за формулами (Л.5) або (Л.8). Розрахункове значення КПО  $e_p^b$ , слід округляти до десятих часток.

Допускається відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^b$  від нормативного КПО  $e_n$  на  $-5 \div +10\%$ , тобто

$$-5\% \leq \frac{e_p^b - e_n}{e_n} \times 100\% \leq +10\%.$$

### Розділ 3.

#### Приклад виконання світлотехнічних розрахунків і розробки фасадів житлового будинку А.

##### 3.1. Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон $S_v$ для двох кімнат будинку А.

Цей розрахунок виконується на стадії ескізного проектування за методикою, викладеною у п.2.1:

- Для житлових кімнат задаються світлопрорізами (вікнами та балконними дверима) і виконують наближений розрахунок їх необхідної площі  $S_v$ ;
- Порівнюють отримані величини  $S_v$  з площею вибраних світлопрорізів (або наявних в кімнатах вікон та балконних дверей); оцінюють їх на відповідність нормативним вимогам.

**Приклад** розрахунку наближеного значення необхідної площі світлопрорізів  $S_v$  для двох житлових кімнат на протилежних фасадах блок-секції житлового будинку А в м. Одеса, наведено у додатку 3 (лист 3-1).

При цьому використовувався наступний порядок виконання розрахунку необхідної площі світлопрорізів  $S_v$ :

- Вибирають самий затінений житловий будинок (за результатами виконання частини 1 даної курсової роботи - урахування інсоляції в архітектурі), для якого виконують розрахунок освітленості і розробляють світлопрозорі елементи фасадів - напр., будинок А в заданій схемі забудови, яка наведена на рис. 3.1;
- Задаються вікнами і балконними дверима або використовують для розрахунку наявні в заданій блок-секції світлопрорізи - напр., задано типовий проект панельного будинку 94-017/1.2, паспортні дані якого вибираються за додатком 2; тоді план, фасад і розріз блок-секції можуть мати такий вигляд, який наведено на рис. 3.2;
- Вибирають по одній кімнаті на двох протилежних фасадах будівлі – (напр.,

3-1А і 3-3А - параметри цих приміщень наведено на рис. 3.3), для кожної з цих кімнат розраховують необхідну площу світлопрорізів  $S_{в}$ .

**Кімната 3-1А на фасаді  $\Phi_2$**  (південний фасад - по осі А блок-секції будинку) - маленька кімната ( $B = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м) з лоджією, площа підлоги  $S_{nl} = 13,86$  м<sup>2</sup>; задаємося блоком балконним з розмірами  $2,4(h) \times 2,5$  м що складається з: блоку віконного –  $1,5(h) \times 1,5$  м та блоку дверного –  $2,4(h) \times 1,0$  м (нижня частина глуха на висоту  $0,9$  м). Площа загального скління  $3,56$  м<sup>2</sup> (за додатком 1-2), висота підвіконня  $0,9$  м;  $h_1 = 2,4$  м (висота від рівня робочої поверхні до верху вікна), розмір лоджії  $3,3 \times 2,2$  м (середнє значення виносу лоджії по поздовжньому розрізу); висота приміщення  $2,8$  м; перед фасадом є затінюючі будівлі – Б та В.

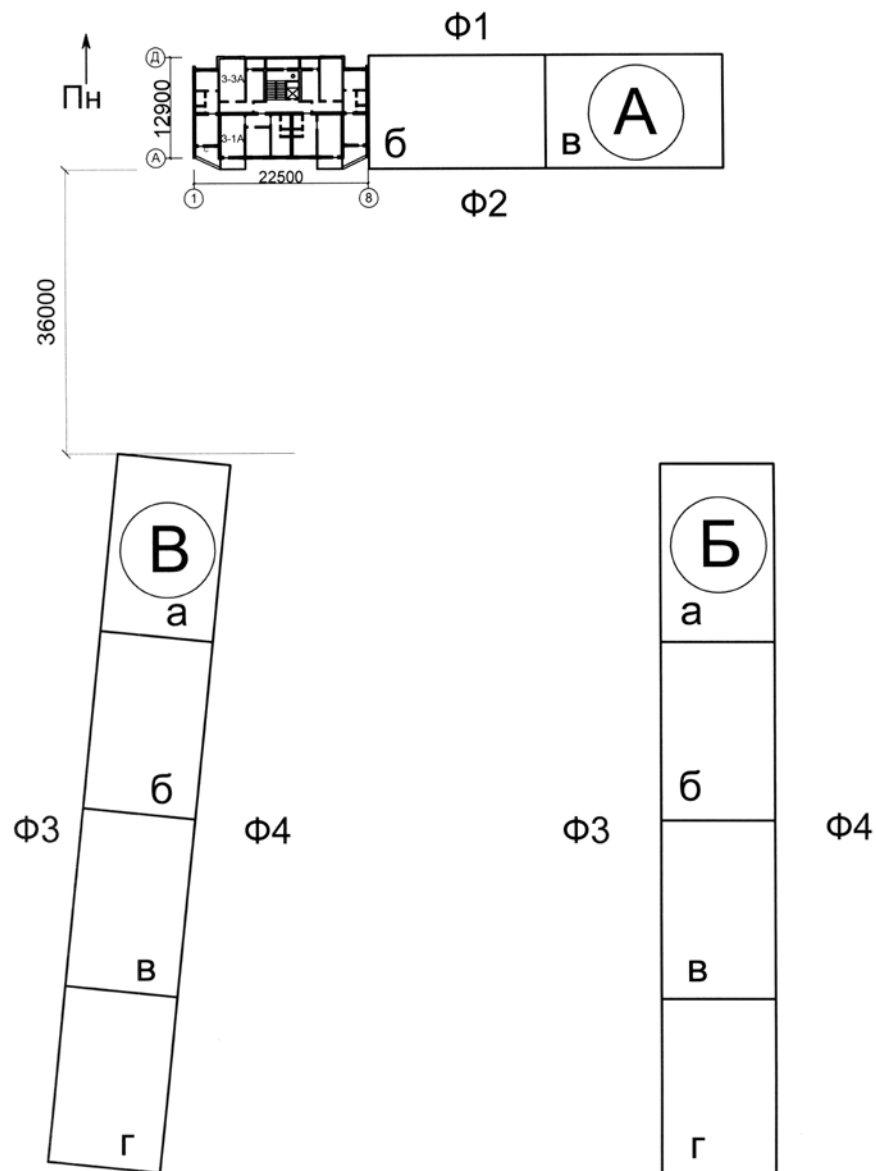


Рис. 3.1 Схема забудови.

**Кімната 3-3А на фасаді  $\Phi_1$**  (північний фасад - по осі Д блок-секції будинку) –

велика кімната ( $B = 5,7$  м;  $l_n = 3,3$  м) без СЗП, площа підлоги  $S_{n2} = 18,81$  м<sup>2</sup>; задаємося блоком віконним з розмірами  $1,5 \times 2,1$  м і площею вертикального скління  $3,02$  м<sup>2</sup> (за додатком 1-2); висота підвіконня  $0,9$  м;  $h_l = 2,4$  м, висота приміщення  $2,8$  м; перед фасадом немає затемнюючих будинків.

За формулою (Л.1) визначають необхідну площу вікон  $S_{в}$ .

**Для маленької кімнати 3-1А на фасаді  $\Phi_2$  (південний фасад):**

$$S_{в1} = \frac{e_n}{100m} \cdot \frac{K_3 \eta_{в} K_{б\text{уд}}}{\tau_0 r_1} \cdot S_{п1} = \frac{0,5}{100 \times 1,33} \cdot \frac{1,2 \times 20,33 \times 1,26}{0,29 \times 1,83} \cdot 13,86 = 3,02 \text{ м}^2$$

де  $S_{в}$  – необхідна площа вікон (у світлі) при боковому освітленні, м<sup>2</sup>;

$S_n = B \times l_n = 4,2 \times 3,3 = 13,86$  м<sup>2</sup> – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4, п. 65;

$m = 1,33$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізів (на південному фасаді м. Одеса) – за додатком 5;

$K_3 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$\eta_{в} = 20,33$  – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон при ( $B = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м) – за додатком 7;

$K_{б\text{уд}} = 1,26$  – коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будівлями, при  $P = 36$  м;  $H_{б\text{уд}} = 27,33$  м – за додатком 8;

$r_1 = 1,83$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $B = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 3,2$  м) – за додатком 9;

$\tau_0 = 0,29$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,29 \quad (\text{Л.3})$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною  $3,0$  мм) – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамках світлопрорізу; для металопластикових і дерев'яних вікон, вибирається за приміткою п. 2.1;

$\tau_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (схеми СЗП 4 і 5; для горизонтального козирка лоджії при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикального екрану  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – за додатком 11 (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

**Висновок для кімнати 3-1А** - отримана за формулою Л.1 наближена площа



скління світлопрорізів  $S_{в1} = 3,02 \text{ м}^2$  у 1,18 рази менше вибраного розміру скління блоку балконного ( $3,56 \text{ м}^2$ ). При розрахунку КПО (коефіцієнта природного освітлення) для кімнати 3-1А варто розглянути можливість вибору більшої ширини блоку балконного та уточнити його розміри. Приклад розрахунку КПО для цієї кімнати наведено нижче у п.3.2.

Типова блок-секція № 94-017/1.2

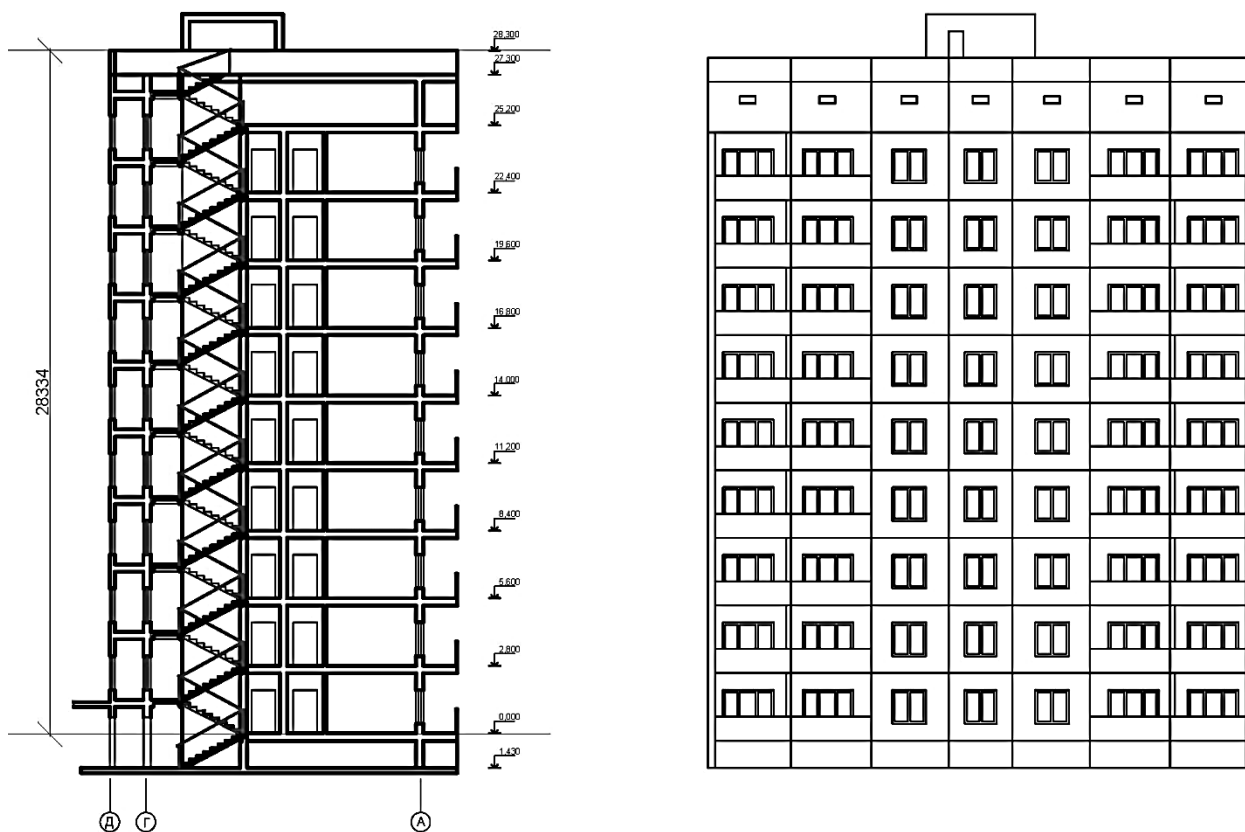
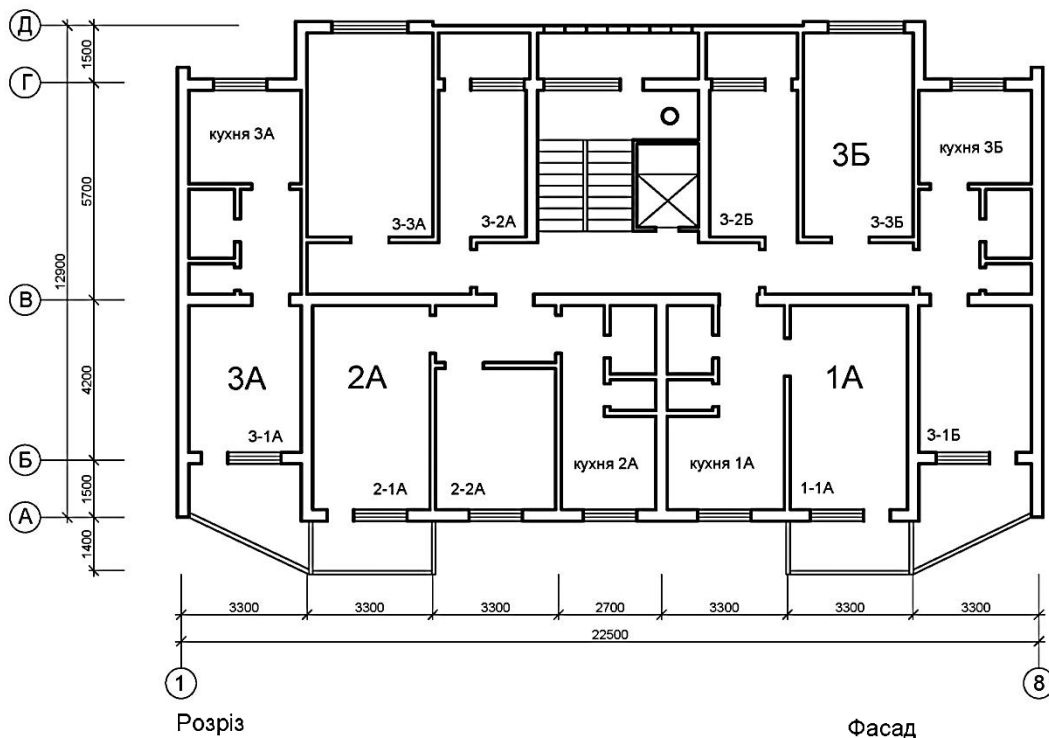


Рис. 3.2. План, розріз та фасад типової блок-секції житлового будинку А.

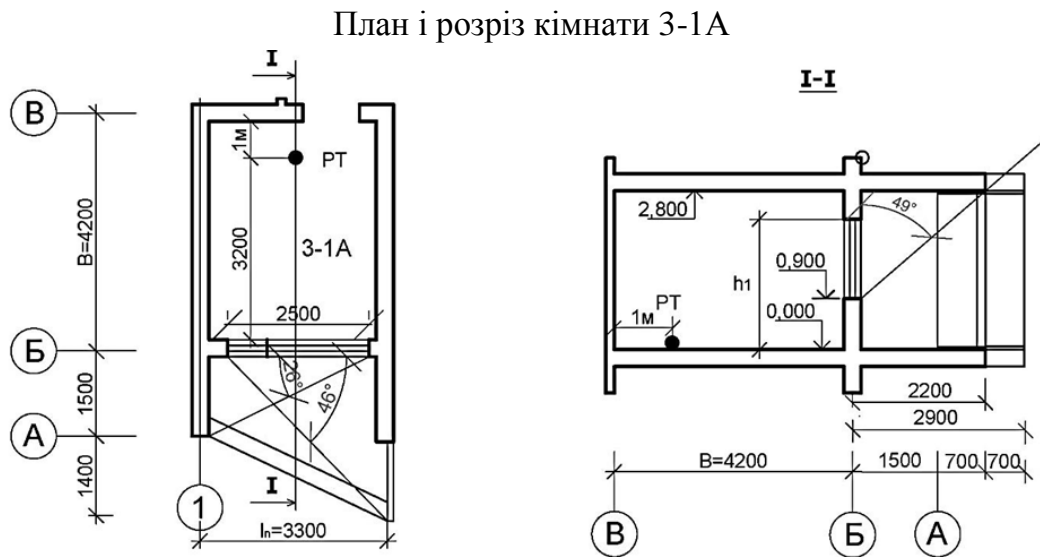


Рис. 3.3. План та розріз кімнат 3-1А та 3-3А житлового будинку А.

**Для великої кімнати 3-3А на фасаді  $\Phi_1$**  (північний фасад):

$$S_{B2} = \frac{e_n}{100m} \cdot \frac{K_3 \eta_B K_{б\text{уд}}}{\tau_0 r_1} \cdot S_{п2} = \frac{0.5}{100 \times 1,15} \cdot \frac{1,2 \times 19,39 \times 1}{0,58 \times 1,97} \cdot 18,81 = 1,67 \text{ м}^2$$

де  $S_B$  – необхідна площа вікон (у світлі) при боковому освітленні,  $\text{м}^2$ ;

$S_n = B \times l_n = 5,7 \times 3,3 = 18,81 \text{ м}^2$  – площа підлоги приміщення,  $\text{м}^2$ ;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4, п. 65;

$m = 1,15$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу (на північному фасаді в м. Одеса) – за додатком 5;

$K_3 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$\eta_v = 19,39$  – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон при ( $B = 5,7$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_I = 2,4$  м) – за додатком 7;

$K_{\text{буд}} = 1$  – коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будинками (протилежні будинки відсутні) – за додатком 8;

$r_1 = 1,97$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $B = 5,7$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_I = 2,4$  м;  $\rho_{\text{ср}} = 0,4$ ;  $l = 4,7$  м) – за додатком 9;

$\tau_0 = 0,58$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \quad (\text{Л.3})$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шару безбарвного скла товщиною 3,0 мм) – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамках світлопрорізу (для металопластикових і дерев'яних вікон, вибирається за приміткою п. 2.1);

$\tau_3 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях – за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

**Висновок для кімнати 3-3А** - отримана за формулою Л.1 площа скління світлопрорізів  $S_{\text{в2}} = 1,67\text{м}^2$  в 1,81 рази менше вибраного розміру блоку віконного (3,02 м<sup>2</sup>). При розрахунку КПО (коефіцієнта природного освітлення) для кімнати 3-3А можна вибрати блок віконний меншої ширини (див.п.3.2 розділу 3).

### 3.2. Розрахунок коефіцієнта природної освітленості КПО $e_p^b$ для двох кімнат будинку А.

Цей розрахунок виконується за методикою, що викладена у п.2.2. Приклад розрахунку КПО  $e_p^b$  для розглянутих двох житлових кімнат (3-1А і 3-3А) будівлі А наведено нижче і у додатку 3 (листи 3-2 - 3-3).

У кожній з цих кімнат є по одному світловому прорізу з верикальним склінням і КПО визначається за формулою:

$$e_p^b = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{\text{нб}i} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{\text{буд}j} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

де  $\varepsilon_{\text{нб}i}$ ,  $\varepsilon_{\text{буд}j}$  – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від  $i$ -ої ділянки неба і світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, які визначаються за формулою:  $\varepsilon = 0,01 n_1 \cdot n_2$ ,

де  $n_1$  та  $n_2$  – кількість променів, які надходять через світловий проріз у розрахункову точку приміщення (див. рис. 3.4).

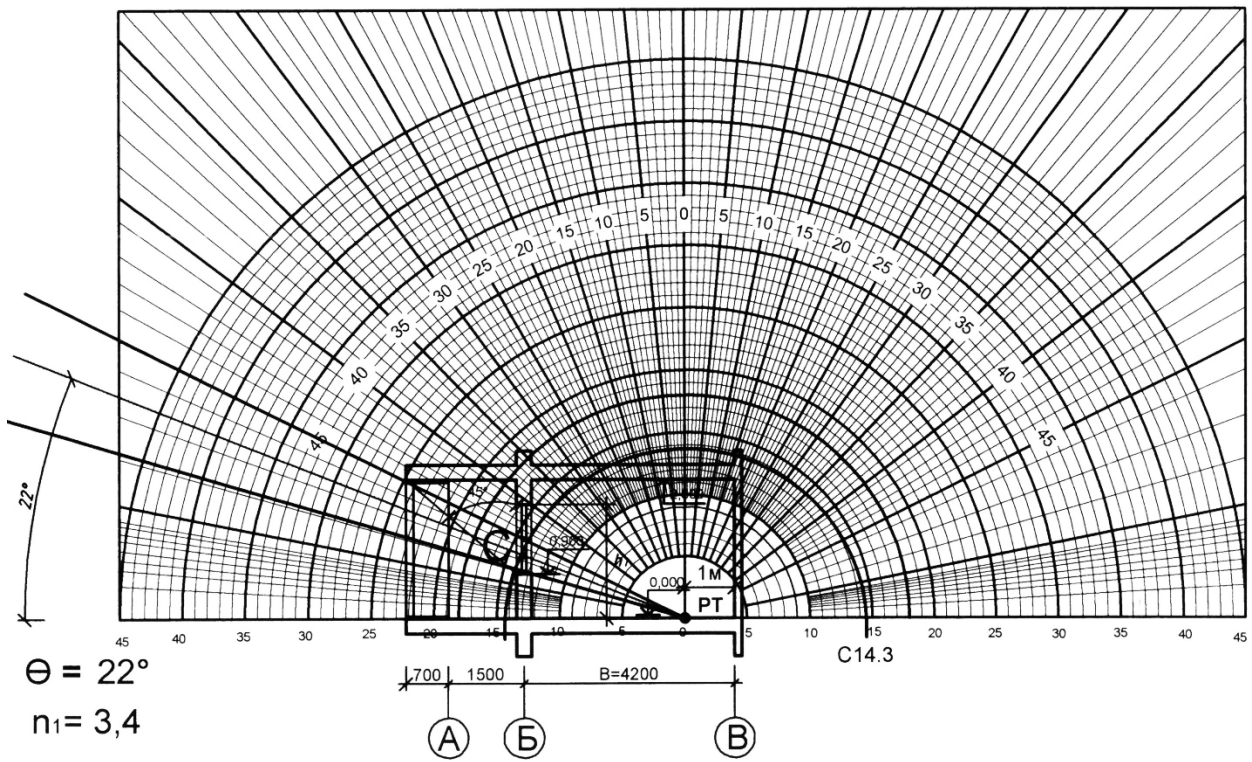


Рис. 3.4 а. Розріз кімнати 3-1 А та кількість променів  $n_1$ .

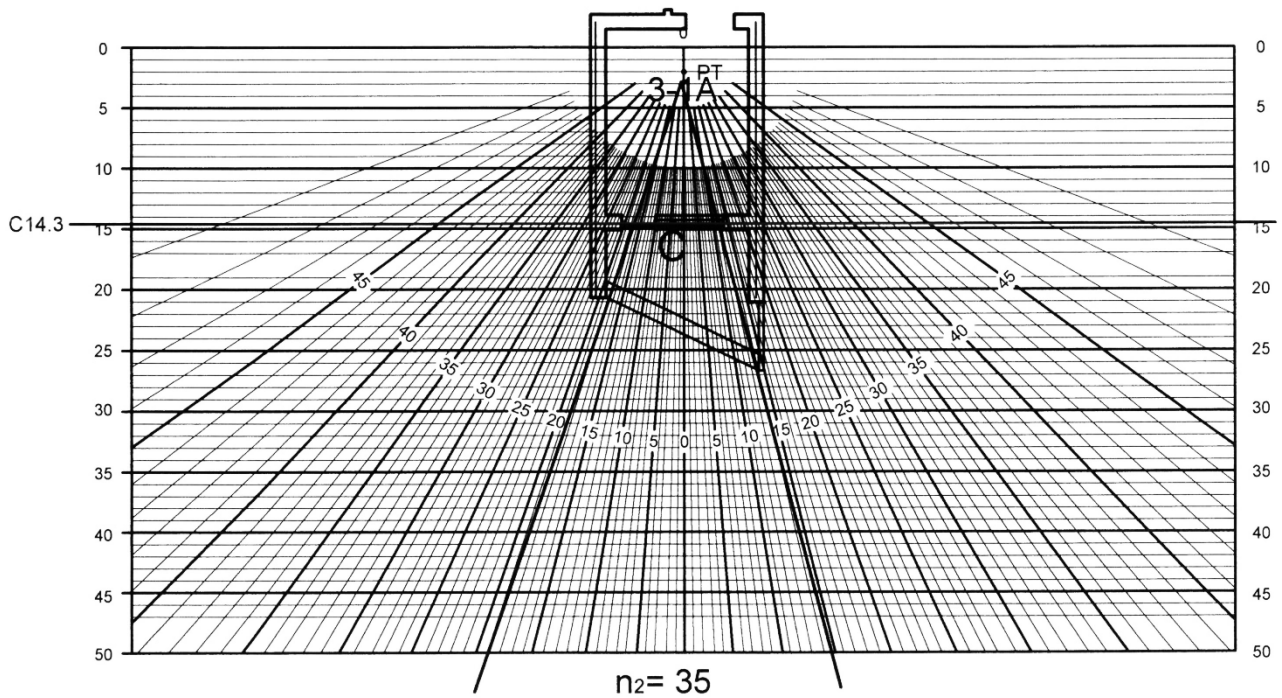


Рис. 3.4 б. План кімнати 3-1 А та кількість променів  $n_2$ .

$n_1 = 3,4$  – за графіком I на розрізі приміщення,  
 $n_2 = 35$  – за графіком II на плані приміщення.

Геометричний КПО в розрахунковій точці, що враховує *пряме світло* від  $i$ -ої ділянки неба визначається за формулою

$$\varepsilon_{нб_i} = 0,01 n'_1 \cdot n'_2$$

де  $n'_1 = 3,4$  - кількість променів за графіком I, які надходять від неба через світловий проріз у розрахункову точку на розрізі приміщення (див. рис. 3.4).

$n'_2 = 16,0$  – кількість променів за графіком II, які надходять від неба через світловий проріз у розрахункову точку на плані приміщення (див. рис. 3.5).

У нашому випадку є дві ділянки неба, від яких поступають такі промені:  $n'_{2-1} = 4$  та  $n'_{2-2} = 12$ ; тоді

$$\varepsilon_{нб1_i} = 0,01 n'_1 \times n'_{2-1} = 0,01 \times 3,4 \times 4,0 = 0,136;$$

$$\varepsilon_{нб2_i} = 0,01 n'_1 \times n'_{2-2} = 0,01 \times 3,4 \times 12,0 = 0,408;$$

$$\varepsilon_{нб_i} = \varepsilon_{нб1_i} + \varepsilon_{нб2_i} = 0,136 + 0,408 = 0,544.$$

Геометричний КПО у розрахунковій точці, що враховує *світло, відбите від j-го фасаду протилежних будинків*, визначається за формулою

$$\varepsilon_{буд_j} = 0,01 n_1 \times n_2 = 0,01 \times 3,4 \times 19,0 = 0,646$$

де  $n_1 = 3,4$  – кількість променів за графіком I, які надходять у розрахункову точку від сусіднього будинку на розрізі приміщення (див. рис. 3.4);

$n_2 = 19,0$  - кількість променів за графіком II, які надходять у розрахункову точку від сусіднього будинку на плані приміщення (див. рис. 3.5)

$q_i$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість  $i$ -ої ділянки хмарного неба МКО, визначається за формулою:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta),$$

де  $\theta = 22^\circ$  – кутова висота центру  $i$ -ої ділянки неба щодо розрахункової точки (див. рис. 3.4); тоді

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 22^\circ) = 0,75$$

$\varepsilon_{пр}$  – геометричний КПО центру тяжкості ділянки фасаду протилежного будинку, спостережуваного з розрахункової точки через світлопроріз, від частини неба, що затінюється будинком, в якому розраховується освітленість (див. рис. 3.6 та 3.7)

$$\varepsilon_{пр} = 0,01 n''_1 \times n''_2 = 0,01 \times 45,5 \times 13,5 = 6,14$$

$$n''_1 = 45,5; \quad n''_2 = 13,5;$$

$q$  – відносна яскравість частини неба, від якої розраховується  $\varepsilon_{пр}$  (див. рис. 3.6 та 3.7)

$$\theta = 6^\circ \rightarrow q = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 6^\circ) = 0,518$$

$R_i$  – коефіцієнт, що враховує відносну яскравість  $j$ -го протилежного будинку, розраховується за формулою:

$$R = (0,396 - 0,01 \varepsilon_{пр} q) \times \rho_{\phi} = [0,396 - (0,01 \times 6,14 \times 0,518)] \times 0,6 = 0,218$$



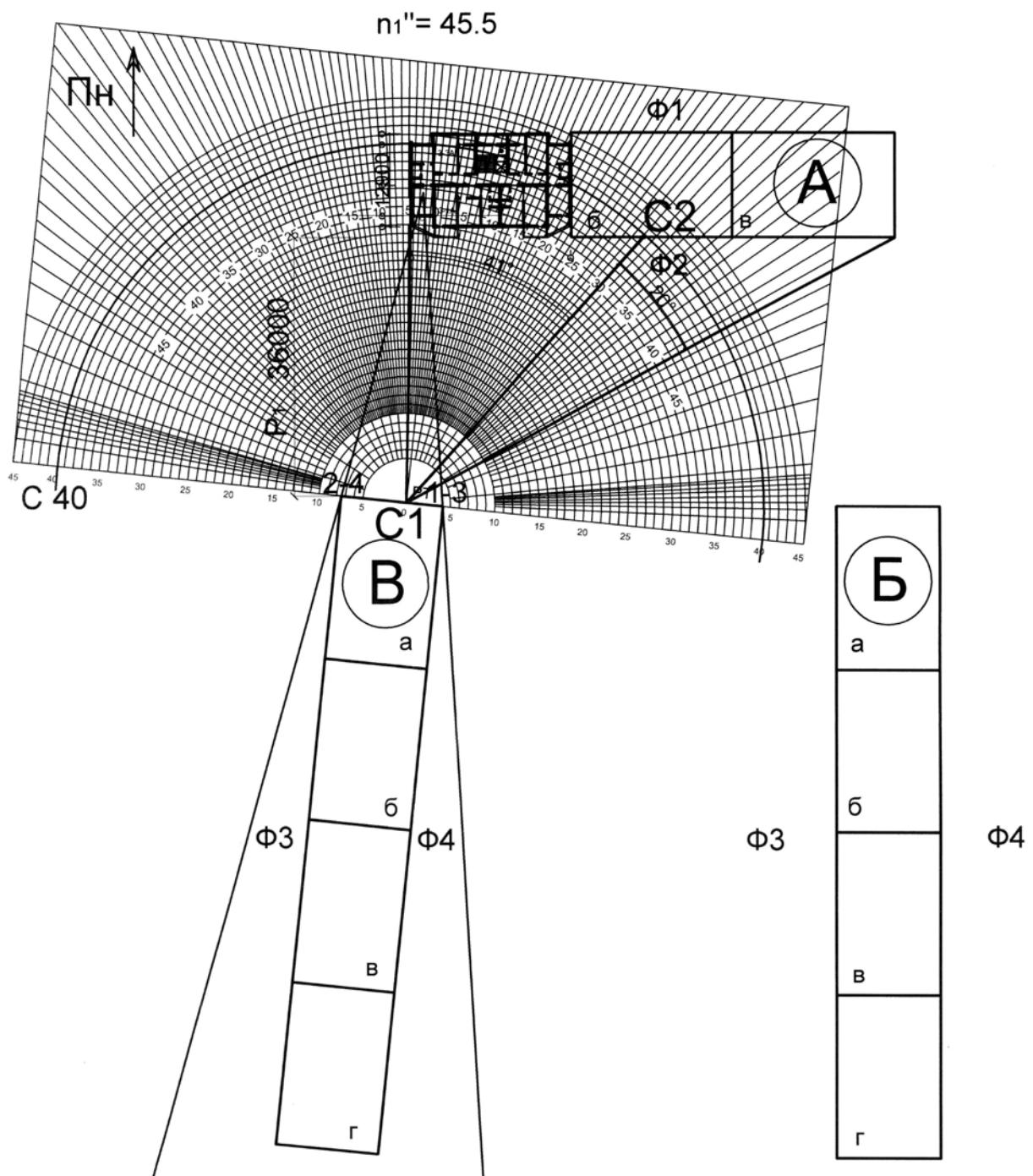


Рис. 3.6. Ділянка забудови, план кімнати 3-1А  
і кількість променів  $n_1'' = 45,5$ .

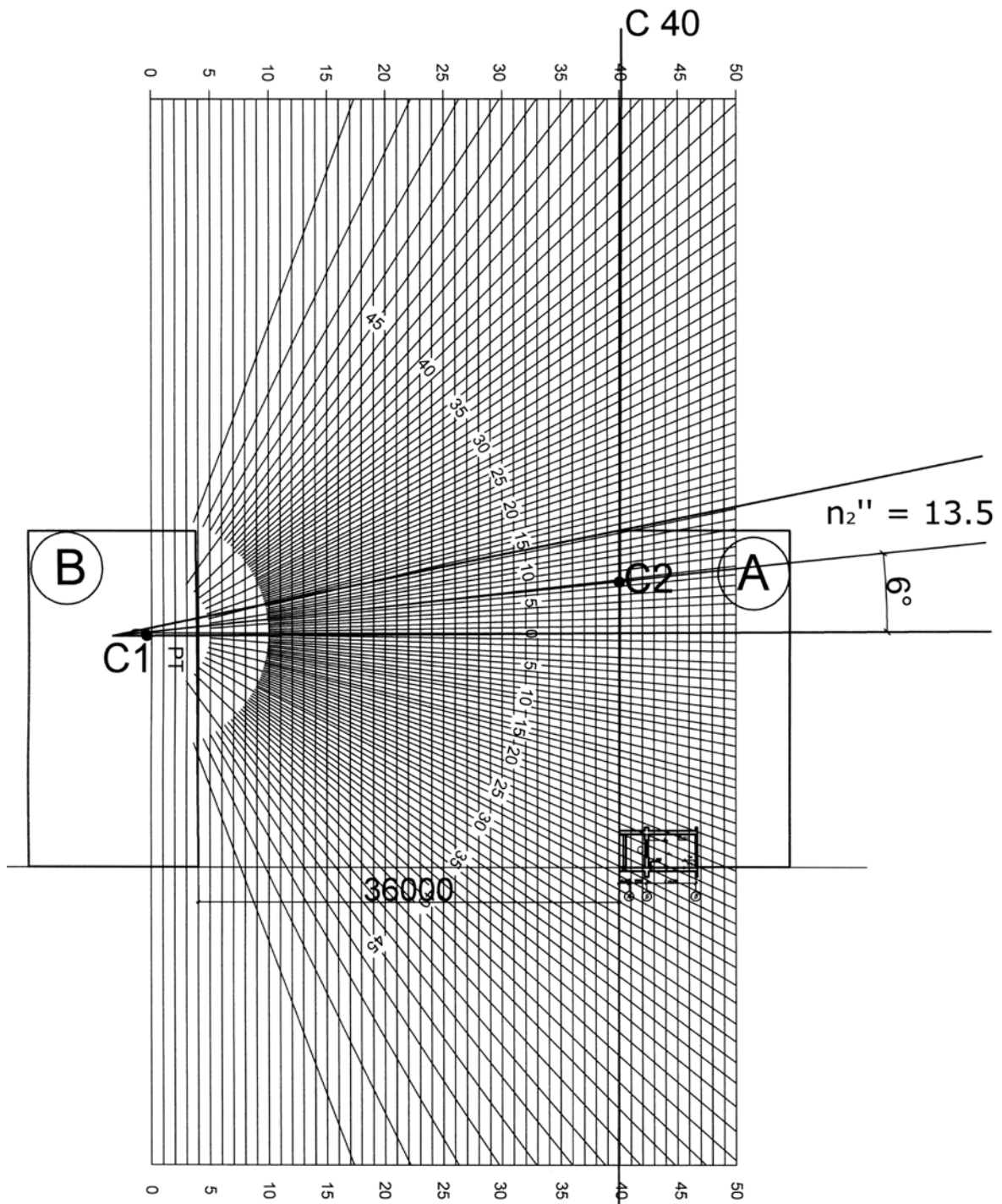


Рис. 3.7. Визначення кількості променів для розрахунку відносної яскравості протилежного будинку.

$\rho_{\Phi}$  – середньозважений коефіцієнт світловідбивання ділянки фасаду протилежного будинку, який видно з розрахункової точки – визначається за п.1.12 (п.2.11 ДБН В.2.5-28-2006):

$$\rho_{\Phi} = \frac{\rho_M \cdot S_M + \rho_B S_B}{S_M + S_B} = \frac{0,6 \cdot 1 + 0}{1 + 0} = 0,6$$

де  $\rho_M, \rho_B$  – коефіцієнти світловідбивання матеріалу оздоблення фасаду і зашкленних прорізів з урахуванням рам відповідно;



$S_M, S_B$  – площа фасаду без світлових прорізів і площа світлових прорізів відповідно;  
 $\rho_M = 0,6$  – матеріал поверхні - бетон і декоративні штукатурки на білому цементі і світлих заповнювачах, колір – світлий – табл.1.1 (табл. 22 ДБН В.2.5-28-2006);  
 $\rho_B = 0$  – засклені прорізи відсутні;  
 $S_M = 100\% = 1$ .

$m, m_j$  – коефіцієнти світлового клімату розрахункового світлопрорізу та j-го будинку відповідно, визначаються за додатком 5 (табл. Л1 ДБН В.2.5-28-2006);

$m = 1,33$  – будинок розташовано в м. Одеса – це IV світло-кліматичний район, орієнтація світлового прорізу, у якому розраховується КПО – *південь*;

$m_j = 1,21$  – орієнтація будинку навпроти – *північно-схід*;

$I, J$  – відповідно кількість окремих розрахункових ділянок неба і фасадів протилежних будинків, що спостерігаються через світлопроріз з розрахункової точки;

$K_3 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$r_l = 1,83$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $B = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м;  $\rho_{cp} = 0,4$ ;  $l = 3,2$  м) – за додатком 9;

$\tau_0 = 0,369$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,946 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,369 \quad (Л.3)$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3.0 мм) - коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,946$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамках світлопрорізу, визначається за формулою (Л.4):

$$\tau_2 = \frac{S_B - S_p}{S_B} = \frac{3,56 - 0,19}{3,56} = 0,946$$

$\tau_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (схеми СЗП 4 та 5; для горизонтального козирка лоджії при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикального екрану  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – за додатком 11 (за відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

$$e_p^b = (0,544 \times 0,75 \times 1,33 + 0,646 \times 0,218 \times 1,21) \times 1,83 \times \frac{0,369}{1,2} = 0,4$$

Допускається відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^b$  від нормованого  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ . У даному випадку

$$\Delta e = \frac{e_p^b - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,4 - 0,5}{0,5} \times 100\% = -20\%.$$

**Для великої кімнати 3-3А на фасаді Ф<sub>1</sub>** (північний фасад):

$S_n = B \times l_n = 5,7 \times 3,3 = 18,81 \text{ м}^2$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{нбi} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{будj} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

де  $\varepsilon_{нбi}$ ,  $\varepsilon_{будj}$  – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від  $i$ -ої ділянки неба і світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, визначаються за формулою:  $\varepsilon = 0,01 n_1 \times n_2$

$$\varepsilon_{нбi} = 0,01 n'_1 \times n'_2 = 0,01 \times 4,7 \times 25,0 = 1,175$$

де  $n'_1 = 4,7$  – кількість променів за графіком I, які надходять через світловий проріз у розрахункову точку на розрізі приміщення (див. рис. 3.8);

$n'_2 = 25,0$  – кількість променів за графіком II, які надходять через світловий проріз у розрахункову точку на плані приміщення (див. рис 3.9).

$q_i$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість  $i$ -ої ділянки хмарного неба МКО, визначається за формулою:  $q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$ ,

де  $\theta = 19^\circ$  – кутова висота центру  $i$ -ої ділянки неба щодо розрахункової точки (див. рис. 3.8), тоді:  $q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 19^\circ) = 0,708$

$\varepsilon_{буд} = 0$  – кількість променів, відбитих від протилежного будинку дорівнює 0, тому що немає затінюючого будинку;

$r_1 = 1,97$  – коефіцієнт підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $B = 5,7 \text{ м}$ ;  $l_n = 3,3 \text{ м}$ ;  $h_I = 2,4 \text{ м}$ ;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 4,7 \text{ м}$ ) – за додатком 9;

$\tau_0 = 0,58$  - загальний коефіцієнт світлопропускання, визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \quad (\text{Л.3})$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3,0 мм) - коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамках світлопрорізу; для металопластикових і дерев'яних вікон, вибирається за приміткою п. 2.1.

$\tau_3 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях – за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці під ліхтарями;

$K_3 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4;

$m = 1,15$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу (на північному фасаді в м. Оdesa) – за додатком 5.

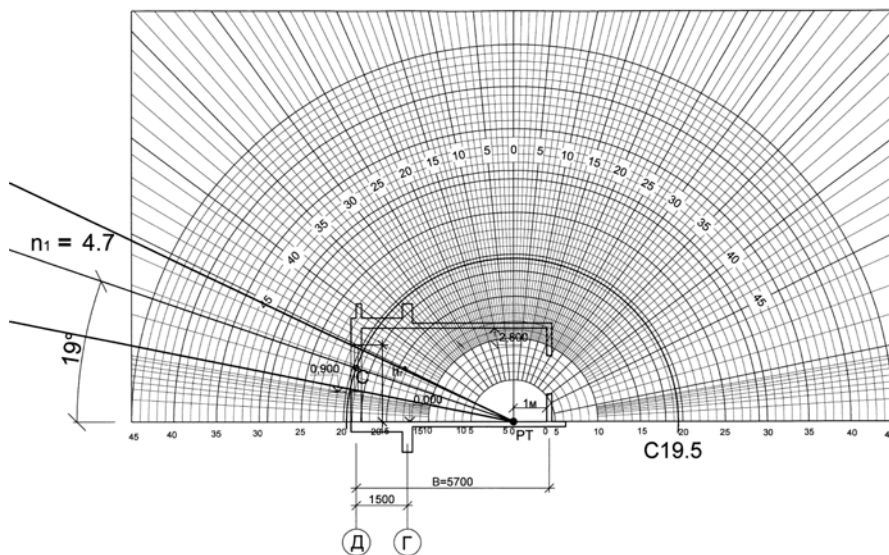


Рис. 3.8. Розріз кімнати 3-3А та кількість променів  $n'_1 = 4,7$ .

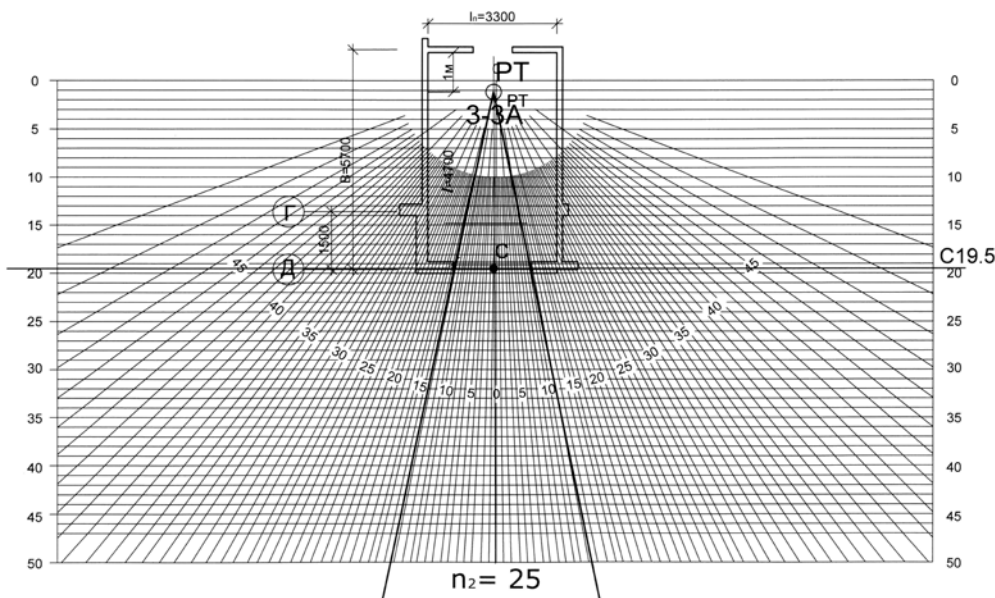


Рис. 3.9. План кімнати 3-3А та кількість променів  $n'_2 = 25$  при ширині вікна 1800 мм.

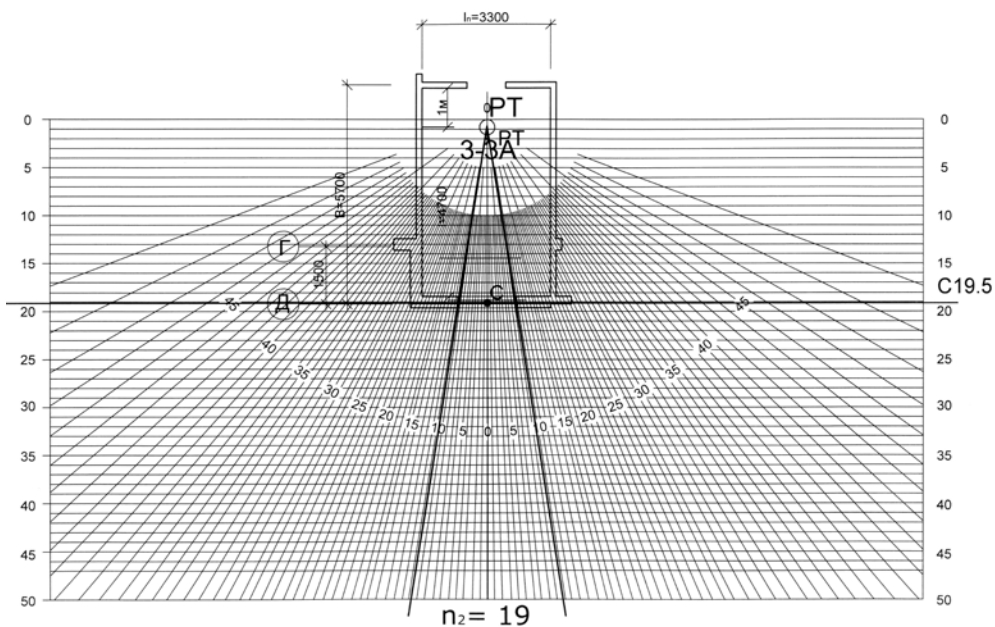


Рис. 3.10. План кімнати 3-3А та кількість променів  $n'_2 = 19$  при зменшенні ширини вікна до 1500 мм.

При цьому отримаємо наступне значення КПО:

$$e_p^b = (1,175 \times 0,708 \times 1,15 + 0) \times 1,97 \times \frac{0,58}{1,2} = 0,91$$

$$\Delta e = \frac{e_p^b - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,91 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 82\%.$$

Допускається відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^b$  від нормованого  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ .

У розглянутому розрахунку  $\Delta e = 82\%$ , тобто занадто велике відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^b$  від нормованого і очікувана освітленість кімнати 3-3А буде істотно перевищувати нормативну величину. Можна зменшити ширину вікна до 1500 мм (замість передбаченої в розрахунку 1800 мм) та перерахувати кількість променів  $n_2$  і КПО на плані приміщення 3-3А (див. рис. 3.10):

$$\varepsilon_{нб_i} = 0,01 n'_1 \times n'_2 = 0,01 \times 4,7 \times 19,0 = 0,893$$

$$e_p^b = (0,893 \times 0,708 \times 1,15 + 0) \times 1,97 \times \frac{0,58}{1,2} = 0,69$$

$$\Delta e = \frac{e_p^b - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,69 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 38\%.$$

При зменшенні ширини вікна до 1500 мм значення  $\Delta e$  значно зменшується і наближується до нормованого відхилення.

### 3.3. Розробка світлопрозорих елементів на фасадах будинку А.

За отриманими результатами світлотехнічних розрахунків уточнюються світлопрозорі конструкції і розробляються фасади будівлі.

**Приклад:** за результатами світлотехнічних розрахунків скоригувати блок-секцію будівлі, вибрати віконні та дверні блоки для двох кімнат 3-1А і 3-3А та розробити фасади житлового будинку А.

**Кімната 3-1А на фасаді  $\Phi_2$**  (південний фасад) - маленька кімната, розташована по осі А блок-секції типового проекту будинку. У цій кімнаті передбачена лоджія. Для світлотехнічного розрахунку задаємося блоком балконним, що складається з блоку віконного розмірами  $1,5(h) \times 1,5$  м та блоку дверного -  $2,4(h) \times 1,0$  м (*нижня частина блоку дверного глуха на висоту 0,9 м*). Блок балконний має вертикальне скління загальною площею  $S_{в1} = 3,56$  м<sup>2</sup>. Розрахунок коефіцієнта природної освітленості показав, що КПО в розрахунковій точці цього приміщення складає  $e_p^b = 0,42$  при нормативній величині для житлових будівель  $e_n = 0,5$ . Відхилення розрахункового значення  $e_p^b$  від нормативної величини становить  $\Delta e = -20\%$ , (див. п.3.2) тобто перевищує допустиме відхилення зі знаком «-». Це свідчить про те, що при обраних розмірах блоку балконного і архітектурних рішеннях будівлі і забудови (див. рис. 2.1 та 2.2 - наявність лоджії в кімнаті 3-1А та будівлі перед південним фасадом, що його затінює)

освітленість в даній кімнаті буде значно менше допустимої величини. Для забезпечення нормативної освітленості слід було б збільшити площу скління блоку балконного. Однак за габаритами кімнати 3-1А не представляється можливим зробити це ні по висоті, ні по ширині. Тому в житловій кімнаті 3-1А (і аналогічно в кімнаті 3-3Б) доцільно поміняти лоджію на балкон. Тоді на південному фасаді  $\Phi_2$  (по осі А блок-секції проєктованого будинку А) будуть тільки балкони без лоджій.

Використовуючи інформацію ДСТУ Б В.2.6-23:2009 або розділу 4 і *додатку 1* даного навчального посібника, вибираємо світлопрозорі конструкції житлового будинку А.

Для кімнати 3-1А вибираємо блок балконний загальним розміром  $2,4(h) \times 2,5$ м. Його можна набрати з блоків віконного і дверного:

- Блок віконний  $\frac{\text{В ОСП 15-15 ПВЛ}}{\text{А2-Б-Б-БП-Б-В}}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

- блок віконний, одинарної конструкції зі склопакетом, модульні розміри: за висотою 15М, шириною 15М (1500×1500 мм), з поворотно-відкидним відкриванням, лівого виконання. Класи за експлуатаційними показниками: опором теплопередачі - А2, повітропроникністю - Б, водопроникністю - Б, звукоізоляцією - БП, загальним коефіцієнтом пропускання світла - Б, опором вітровому навантаженню - В;

- Блок дверний  $\frac{\text{Д ПлОд 24-10 ПоКЛ}}{\text{А2-Б-Б-А}}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

*(нижня частина блоку дверного глуха на висоту 0,9 м)*

- блок дверний пластиковий однополотної конструкції, модульні розміри: за висотою - 24М, шириною - 10М (2400×1000 мм), з поворотним відчиненням, каркасної конструкції, лівого виконання. Класи за експлуатаційними показниками: опором теплопередачі - А2, повітропроникністю - Б, звукоізоляцією - Б, механічною міцністю - А.

**Кімната 3-3А на фасаді  $\Phi_1$**  (північний фасад) – велика кімната, по осі Д блок-секції типового проєкту будинку. У цій кімнаті передбачений тільки блок віконний без лоджії і балкона. Для світлотехнічного розрахунку задаємось віконним блоком з розмірами  $1,5 \times 1,8$  м і площею вертикального скління  $S_{в2} = 2,584$  м<sup>2</sup>. Розрахунок коефіцієнта природної освітленості показав, що КПО в розрахунковій точці цього приміщення складає  $e_p^b = 0,91$  при нормативній величині для житлових будинків  $e_n = 0,5$ . Відхилення розрахункового значення  $e_p^b$  від нормативної величини становить  $\Delta e = 82\%$  (див. п.3.2), тобто перевищує допустиме відхилення зі знаком «+». Це свідчить про те, що при обраних розмірах блоку віконного і архітектурних рішень будинку і забудови (див. рис. 3.1-3.3 – відсутність в кімнаті 3-3А лоджії або балкону і будинку перед північним фасадом, що міг би його затінювати) освітленість в даній кімнаті буде значно більше допустимої величини. Можна змінити архітектурні рішення (наприклад, зменшити ширину вікна) і освітленість в даному приміщенні зменшиться. У розділі 3 п.3.2 проаналізована така можливість (див. рис. 3.10): замість вікна  $1500 \times 1800$ мм вибране вікно розмірами  $1500 \times 1500$ мм і розрахована освітленість. Було встановлено, що при цьому суттєво зменшується очікувана освітленість кімнати

$e_p^6 = 0,69$  (замість 0,91) і відхилення  $\Delta e = 38\%$  (замість 82%) наближується до нормативного. Проте слід мати на увазі, що у наданому плані забудови перед фасадом  $\Phi_1$  (по осі Д блок-секції будинку А) відсутня будь-яка забудова. В майбутньому, при ущільненні забудови та будівництві будівлі перед фасадом  $\Phi_1$  освітленість кімнати 3-3А може суттєво зменшитися і стати менше нормативної. Тому не доцільно зменшувати ширину віконного блоку для кімнати 3-3А і слід залишити його розміром 1500×1800мм. На північному фасаді  $\Phi_1$  (по осі Д блок-секції будинку А) перед житловими кімнатами відсутні балкони і лоджії.

Для кімнати 3-3А вибираємо блок віконний розміром 1,5(н) × 1,8 м:

- Блок віконний  $\frac{\text{В ОСП 15-18 ПВЛ}}{\text{А2-Б-Б-БП-Б-В}}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

- блок віконний, одинарної конструкції зі склопакетом, модульні розміри: за висотою 15М, шириною 18М (1500×1800 мм), з поворотно-відкидним відкриванням, лівого виконання. Класи за експлуатаційними показниками: опором теплопередачі - А2, повітропроникністю - Б, водонепроникністю - Б, звукоізоляцією - БП, загальним коефіцієнтом пропускання світла - Б, опором вітровому навантаженню – В.

**Приклад** двох варіантів архітектурних рішень світлопрозорих елементів та фасадів житлового будинку А наведено на рис. 3.11 – 3.13, а також на листі 3-4 додатку 3:

рис. 3.11 – Скоригована блок-секція будинку А з балконами замість лоджій на південному фасаді  $\Phi_2$  (по осі «А»);

рис. 3.12 – Архітектурні рішення двох варіантів світлопрозорих конструкцій (блоків віконних і балконних) для фасадів будинку А:

- блок балконний розміром 2,4(н) × 2,5 м для кімнати 3-1А;
- блок віконний розміром 1,5(н) × 1,8 м для кімнати 3-3А;

рис. 3.13 – Архітектурні рішення суміщених фасадів будинку А для двох варіантів світлопрозорих конструкцій (блоків віконних і балконних): південний фасад  $\Phi_2$  (по осі «А») і північний фасад  $\Phi_1$  (по осі «Д»).

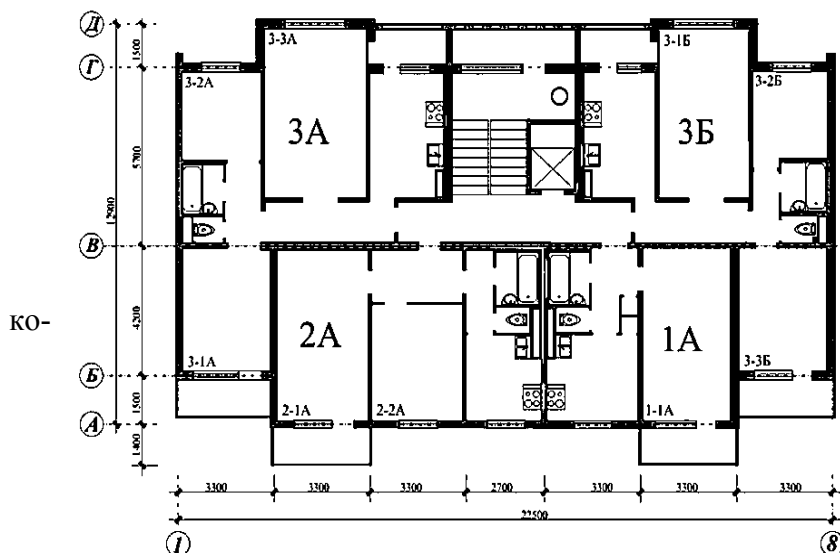


Рис. 3.11. Скоригована блок-секція будинку А з балконами замість лоджій на південному фасаді  $\Phi_2$  (по осі «А»).

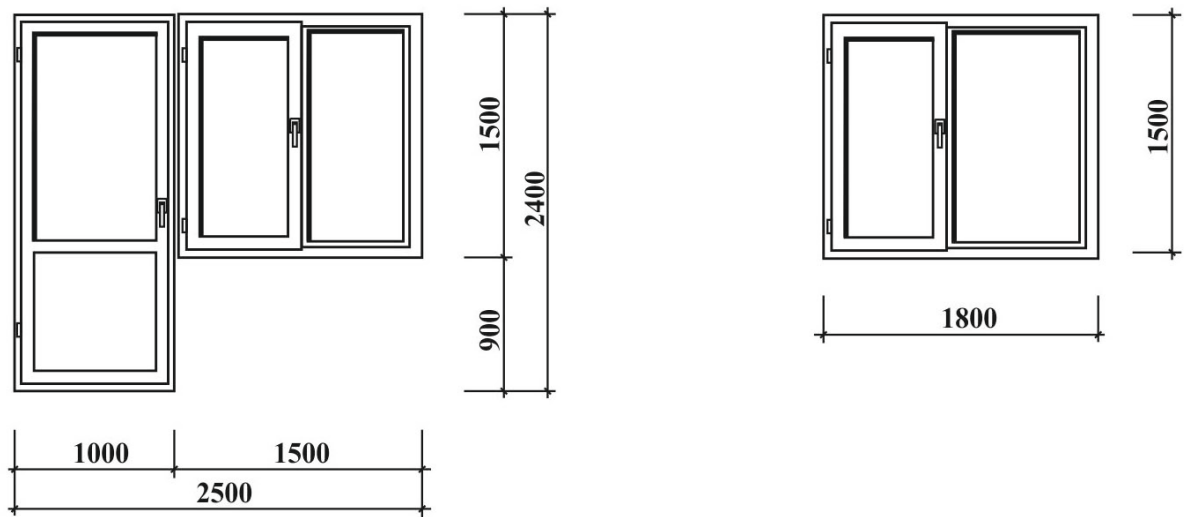


Рис. 3.12-1. Архітектурні рішення світлопрозорих конструкцій будинку А  
(перший варіант):

- блок балконний для кімнати 3-1А (ліворуч);
- блок віконний для кімнати 3-3А (праворуч).



Рис. 3.13-1. Архітектурні рішення суміщених фасадів будинку А  
(перший варіант):

- південний фасад  $\Phi_2$  (ліворуч);
- північний фасад  $\Phi_1$  (праворуч).

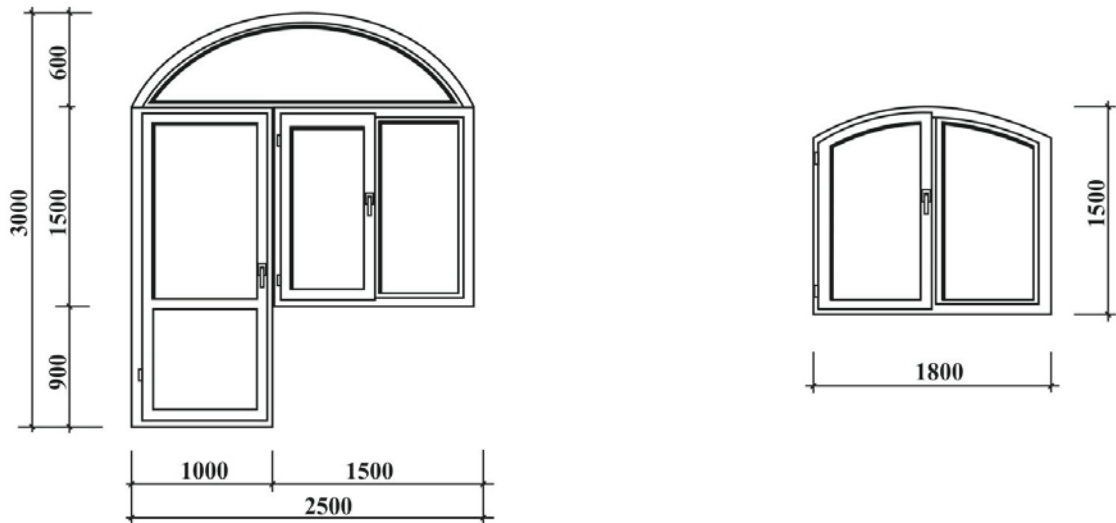


Рис. 3.12-2. Архітурні рішення світлопрозорих конструкцій будинку А  
(другий варіант):

- блок балконний для кімнати 3-1А (ліворуч);
- блок віконний для кімнати 3-3А (праворуч).

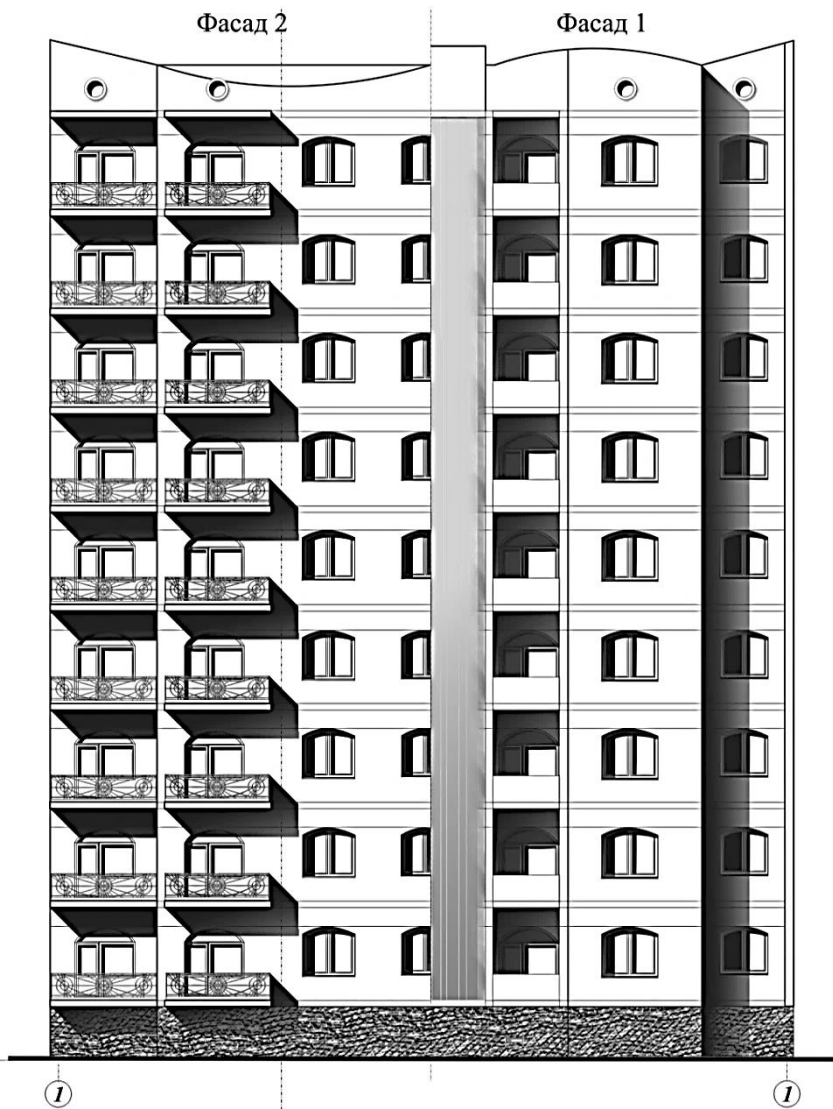


Рис. 3.13-2. Архітурні рішення суміщених фасадів будинку А  
(другий варіант):

- південний фасад  $\Phi_2$   
(ліворуч);
- північний фасад  $\Phi_1$   
(праворуч).



## Розділ 4.

### Класифікація, розміри і позначення блоків віконних і дверних для будівель різного призначення.

#### 4.1. Класифікація блоків віконних і дверних.

Класифікація блоків віконних та дверних наведена в п.4 ДСТУ Б.В.2.6-23-2009 [4] і передбачена за такими ознаками:

- **За призначенням** для застосування: у житлових та громадських будівлях; у виробничих будівлях і спорудах.
- **За матеріалами рамочних елементів:** дерев'яні - Д; полівінілхлоридні - П; з алюмінієвих сплавів - А; сталеві - Ст; комбіновані (дерев'яноалюмінієві, деревополівінілхлоридні тощо) - ДА, ДП; склопластикові - Спл; пластикові - Пл.
- **За варіантами заповнення світлопрозорої частини:** з листовим склом; зі склопакетами; з листовим склом і склопакетами.
- **За варіантами конструктивного виконання** блоки віконні підрозділяють:
  - одинарні, спарені, роздільні, роздільно-спарені;
  - одностулкові, двостулкові, багатостулкові;
  - поворотні, підвісні, відкидні, поворотно-відкидні, глухі (ті, що не відчиняються);
  - з кватирками, зі стулками, з фрамугами, з вентиляційними та кліматичними клапанами, з системами самовентиляції;
- **За архітектурним рисунком (додаток 1.1):** - прямокутні; фігурні; з декоративними переплетіннями.

Класифікація блоків віконних та дверних - за основними експлуатаційними характеристиками – наведена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

<b>Класи блоків віконних за опором теплопередачі</b>									
A1	A2	B1	B2	V1	V2	G1	G2	D1	D2
Показник приведенного опору теплопередачі, м <sup>2</sup> • К/Вт									
≥ 0,80	0,75 - 0,79	0,70- 0,74	0,65- 0,69	0,60- 0,64	0,55 - 0,59	0,50 - 0,54	0,45 0,49 -	0,40 - 0,44	0,35 - 0,39
<b>Класи блоків віконних за показником повітропроникності</b>									
А		Б		В		Г		Д	
Показник повітропроникності, м <sup>3</sup> /(ч • м <sup>2</sup> ) при Р = 100 Па									
Не перевіряється		50		27		9		3	
<b>Класи блоків віконних за показником водонепроникності</b>									
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	
З границею водонепроникності, не менше Па									
600	450	300	250	200	150	100	50	0	
<b>Класи блоків віконних за показником звукоізоляції</b>									
А		Б		В		Г		Д	
Зниження повітряного шуму потоку міського транспорту, дБА									
≥ 36		34 - 36		31 - 33		28 - 30		25 - 27	

Таблиця 4.1- продовження

<b>Класи блоків віконних за <u>загальним коефіцієнтом пропускання світла</u></b>				
А	Б	В	Г	Д
Загальний коефіцієнт пропускання світла блоками віконними, $\tau_0$				
$\geq 0,50$	0,45 – 0,49	0,40 – 0,44	0,35 – 0,39	0,30 – 0,34
<b>Класи блоків віконних за <u>опором вітровому навантаженню</u></b>				
А	Б	В	Г	Д
Опір вітровому навантаженню, Q, Па				
$\geq 1000$	800 – 999	600 – 799	400 – 599	200 – 399

#### 4.2. Рекомендовані модульні розміри блоків віконних і дверних.

За основу модульних габаритних розмірів приймають *будівельний модуль 100 мм*, який позначається буквою **М** (напр., **6М** – це **600мм**).

##### **Рекомендовані модульні розміри блоків віконних:**

- *ширина* – 6М; 7М; 9М; 11М; 12М; 13М; 15М; 18М; 21М; 24М; 27М;
- *висота* – 6М; 9М; 12М; 13М; 15М; 18М; 21М; 22М; 24М; 28М.

##### **Рекомендовані модульні розміри блоків дверних:**

- *ширина* – 7М; 8М; 9М; 10М; 11М; 12М; 13М; 15М; 19М;
- *висота* – 19М; 21М; 24М.

**Рекомендовані розміри скління і позначення блоків віконних і дверних** – наведені в табл.4.2 (блоки віконні) і табл.4.3 (блоки дверні).

##### **Рекомендовані розміри скління і позначення блоків віконних**

Таблиця 4.2

Ширина мм Висота мм	570	720	870	1170	1320	1470	1770	2070	2370	2670
560	6-6	6-7	6-9	6-12	6-13	6-15	—	—	—	—
860	9-6	9-7	9-9	9-12	9-13	9-15	—	—	—	—
1160	12-6	12-7	12-9	12-12	12-13	12-15	12-18	12-21	12-24	12-27
1320	13-6	13-7	13-9	13-12	13-13	13-15	13-18	13-21	13-24	13-27
1460	15-6	15-7	15-9	15-12	15-13	15-15	15-18	15-21	15-24	15-27
1760	—	18-7	18-9	18-12	18-13	18-15	18-18	18-21	18-24	18-27
2060	—	21-7	21-9	21-12	21-13	21-15	21-18	21-21	21-24	21-27
2175	—	22-7	22-9	22-12	22-13	22-15	22-18	—	—	—
2375	—	24-7	24-9	24-12	24-13	24-15	24-18	—	—	—
2755	—	—	28-9	28-12	28-13	28-15	28-18	—	—	—

Приклад позначення: **21-15** – блок віконний з габаритними розмірами за висотою **21М** (2100мм), шириною **15М** (1500мм); розміри скління цього блоку – за висотою 2060 мм та шириною 1470 мм.

### Рекомендовані розміри скління і позначення блоків дверних

Таблиця 4.3

Висота мм	Ширина мм							
	670	770	870	970	1170	1272	1472	1872
1871	–	–	19-9	–	–	–	–	–
2071	21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13	21-15	21-19
2371	–	–	–	24-10	24-12	24-13	24-15	24-19

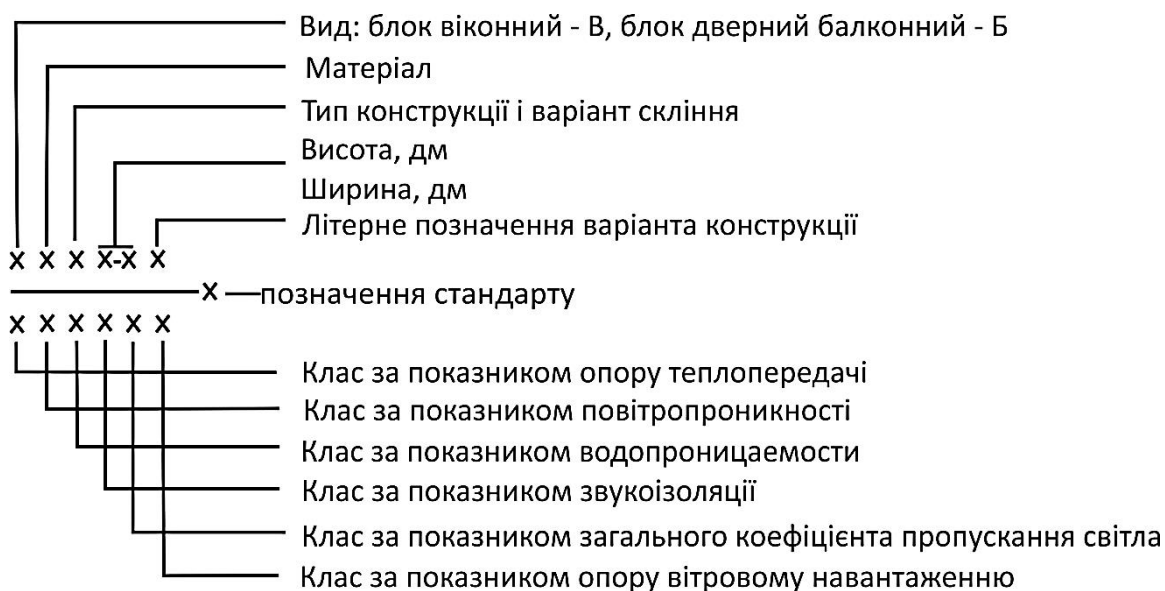
Приклад позначення: **24-15** – блок дверний з габаритними розмірами за висотою **24М** (2400мм), шириною **15М** (1500мм); розміри скління цього блоку – за висотою 2371 мм та шириною 1472 мм.

### 4.3. Структура умовного позначення блоків.

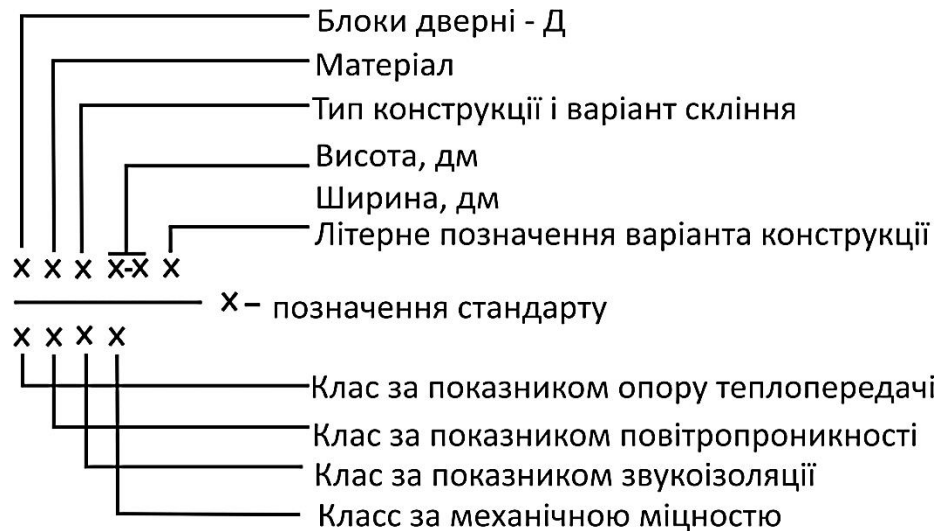
Літерне позначення конструкцій і варіантів скління:

О – одинарної конструкції з листовим склом; ОСП – одинарної конструкції зі склопакетом; С – спареної конструкції; ССП – спареної конструкції зі склопакетом; Р – роздільної конструкції; РСП – роздільної конструкції зі склопакетом; Р2СП – роздільної конструкції з двома склопакетами; К – із кватирками; Фр – із фрамугами; ВК – із вентиляційними клапанами; ПВ – із поворотно-відкидним відчиненням; СВ – із системами самовентиляції; Л – лівого виконання; П – правого виконання.

Умовне позначення блоків віконних слід приймати відповідно до схеми



Умовне позначення блоків дверних слід приймати відповідно до схеми:



**Приклад умовного позначення блоку віконного:**

$\frac{В Д ОСП 15-18 Ф Л}{В2-Б-Б-Д-Б-Г}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

Блок віконний дерев'яний одинарної конструкції зі скпопакетом, модульні розміри: за висотою – 15М, шириною – 18М (1500×1800 мм), з кватиркою лівого виконання. Класи за експлуатаційними показниками: опором теплопередачі – В2, повітропроникністю – Б, водопроникністю – Б, звукоізоляцією – Д, загальним коефіцієнтом пропускання світла – Б, опором вітровому навантаженню – Г.

**Приклад умовного позначення блоку дверного:**

$\frac{Д Д Од 24-10 По К Л}{В2-Б-Б-А}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

Приклад позначення: 24-10 – блок дверний з габаритними розмірами: за висотою **24М** (2400мм) та шириною **10М** (1000 мм); розміри скління цього блоку – за висотою можуть мати наступні варіанти:

- а) блок дверний *повністю засклений* – висота 2371 мм, ширина 970 мм;
- б) блок дверний *частково засклений* (нижня частина глуха на висоту 900 мм) – висота скління 1471 мм, ширина скління 970 мм.

### Запитання для самоперевірки.

1. У якому нормативному документі наведено нормовані показники освітленості основних приміщень будівель різного призначення?
2. У яких випадках розраховується коефіцієнт природного освітлення (КПО)?
3. Як вибирається розрахункова точка в приміщенні при виконанні світлотехнічного розрахунку?
4. У якому нормативному документі наведено нормовані показники освітленості основних приміщень будівель різного призначення?
5. Які види природного освітлення ви знаєте?
6. Що є робочою поверхнею в житлових приміщеннях при розрахунку природного освітлення?
7. На якому етапі архітектурного проектування виконується розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон ( $S_v$ )?
8. Чи залежить величина  $S_v$  від місця будівництва (міста) і від орієнтації фасаду на якому знаходяться вікна?
9. Які графіки необхідно використовувати при виконанні розрахунку КПО (коефіцієнт природної освітленості)?
10. Який коефіцієнт враховує яскравість протилежного будинку?
11. У якому нормативному документі представлена класифікація блоків віконних та дверних?
12. За якими ознаками класифікуються блоки віконні та дверні?
13. Як вибирають світлопрорізи за результатами розрахунку КПО та яке припустиме його відхилення ( $\Delta e$ )?
14. Розшифруйте позначення блоку віконного **21-15**. Яка його висота та ширина в мм і в будівельному модулі (**M**); чому дорівнює **M**?
15. Розшифруйте умовні позначення блоку віконного  $\frac{B \text{ ОСП } 15-18 \text{ ПВЛ}}{A2-B-B-БП-B-B}$ ?

16. У якому нормативному документі наведено методику світлотехнічного розрахунку ( $S_v$  та КПО)?
17. Який коефіцієнт враховує втрати світла в СЗП?
18. У якому світло-кліматичному районі (II-Київ або IV-Одеса) вікна повинні бути більше (при інших рівних умовах)?
19. Чи впливає на розмір необхідної площі вікон ( $S_v$ ) наявність перед фасадом будівлі (що його затінює) та СЗП?
20. Чи впливає на розмір вікна наявність в приміщенні балкона або лоджії?
21. Що більше затінює приміщення: балкон чи лоджія?
22. Чи враховується затінення рамою вікна при розрахунку  $S_v$  та КПО?
23. Чи впливає кольорове рішення оздобити інтер'єру приміщення на необхідну в ньому площу світлопрорізу?
24. Чи впливає на величину  $S_v$  кольорове рішення протилежної будівлі?
25. Чи залежить величина  $S_v$  та КПО від виду світлопрозорого матеріалу вікна (скло матове, тоноване, рифлене та ін.)?
26. Яким чином впливає на освітленість приміщення вибір виду скління на фасаді (суцільне, стрічкове, штучні вікна та ін.)?
27. Чи впливає на величину  $S_v$  та освітленість приміщення співвідношення основних його параметрів (довжини до глибини, глибини до висоти тощо)?
28. На якому з фасадів житлового будинку (північному або південному) розмір вікон повинен бути більшим?
29. Яким чином архітектор визначає, які приміщення можливо запроєктувати без природного освітлення (без вікон та ліхтарів)?

## ЛІТЕРАТУРА

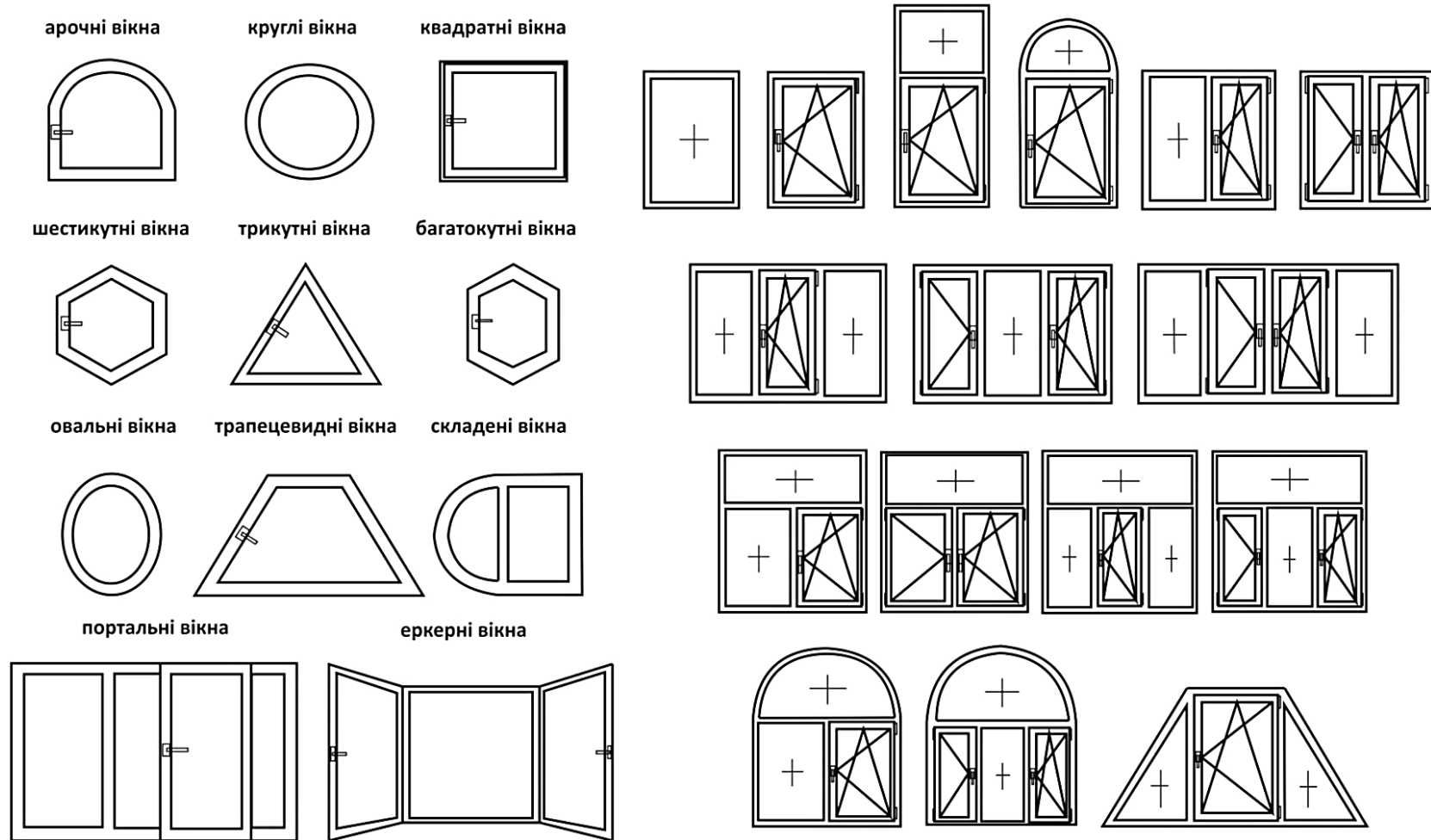
1. **ДБН В.2.5-28-2006.** Природне та штучне освітлення [Текст] : Інженерне обладнання будинків і споруд. – Чинний від 01.10.2006. – Київ : Держстандарт України, 2006.
2. **ДБН В.2.5-28-2006.** Природне та штучне освітлення [Текст] : Зміна № 2. – Чинний від 01.09.2012. – Київ : Мінрегіон України, 2012.
3. **ДСТУ Б В.2.6-20:2000** Блоки віконні та дверні [Текст] : Метод визначення загального коефіцієнта пропускання світла. – Чинний від 2000-10-09. – Київ : Державний стандарт України, 2000.
4. **ДСТУ Б В.2.6-23:2009** Блоки віконні та дверні [Текст] : Загальні технічні умови. – Чинний від 2000-08-01. – Київ : Національний стандарт України, 2009.
5. **ДСТУ Б В.2.6-15:2011** Блоки віконні та дверні полівінілхлориді [Текст] : Загальні технічні умови. – Чинний від 2012-10-01. – Київ : Національний стандарт України, 2012.
6. **ДСТУ Б В.2.7-122:2009** Скло листове [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2009 -11-19. - Київ : Національний стандарт України, 2010.
7. **ДСТУ Б В.2.7-110-2001** Скло загартоване будівельне [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2000 -05-17. - Київ : Державний стандарт України, 2001.
8. **ДСТУ Б В.2.7-107:2008** Склопакети клеєні будівельного призначення [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2009 -07-08. - Київ : Національний стандарт України, 2009.
9. <http://mgproekt.ru/>
10. <http://www.bing.com/images/search?q=%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D1%8B%D0%B5+%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9&go=&q=ds&form=QBIR>.

## **ДОДАТКИ**



**Додаток 1 Види, розміри і позначення блоків віконних і дверних для будівель різного призначення.**

**Додаток 1.1 – Види блоків віконних для будівель різного призначення за ДСТУ Б В.2.6-23:2009**



*Додаток 1.2 – Позначення і розміри блоків віконних для будівель різного призначення.  
за ДСТУ Б В.2.6-23:2009;*

– позначення блоків в М (100мм): **21-15** – блок за висотою **21М** (2100мм) та шириною **15М** (1500мм)

Позначення та габаритні розміри вікон Н × L, мм		Скління		Позначення та габаритні розміри вікон Н × L, мм		Скління	
		Розміри, мм	Площа S <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>			Розміри, мм	Площа S <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>
<u>6 - 6</u>	<u>600 × 600</u>	<u>560 × 570</u>	<u>0,32</u>	<u>12 - 24</u>	<u>1200 × 2400</u>	<u>1160 × 2370</u>	<u>2,75</u>
<u>6 - 7</u>	<u>600 × 700</u>	<u>560 × 720</u>	<u>0,40</u>	<u>12 - 27</u>	<u>1200 × 2700</u>	<u>1160 × 2670</u>	<u>3,10</u>
<u>6 - 9</u>	<u>600 × 900</u>	<u>560 × 870</u>	<u>0,49</u>	<u>13 - 6</u>	<u>1300 × 600</u>	<u>1320 × 570</u>	<u>0,75</u>
<u>6 - 12</u>	<u>600 × 1200</u>	<u>560 × 1170</u>	<u>0,66</u>	<u>13 - 7</u>	<u>1300 × 700</u>	<u>1320 × 720</u>	<u>0,95</u>
<u>6 - 13</u>	<u>600 × 1300</u>	<u>560 × 1320</u>	<u>0,74</u>	<u>13 - 9</u>	<u>1300 × 900</u>	<u>1320 × 870</u>	<u>1,15</u>
<u>6 - 15</u>	<u>600 × 1500</u>	<u>560 × 1470</u>	<u>0,82</u>	<u>13 - 12</u>	<u>1300 × 1200</u>	<u>1320 × 1170</u>	<u>1,54</u>
<u>9 - 6</u>	<u>900 × 600</u>	<u>860 × 570</u>	<u>0,49</u>	<u>13 - 13</u>	<u>1300 × 1300</u>	<u>1320 × 1320</u>	<u>1,74</u>
<u>9 - 7</u>	<u>900 × 700</u>	<u>860 × 720</u>	<u>0,62</u>	<u>13 - 15</u>	<u>1300 × 1500</u>	<u>1320 × 1470</u>	<u>1,94</u>
<u>9 - 9</u>	<u>900 × 900</u>	<u>860 × 870</u>	<u>0,75</u>	<u>13 - 18</u>	<u>1300 × 1800</u>	<u>1320 × 1770</u>	<u>2,34</u>
<u>9 - 12</u>	<u>900 × 1200</u>	<u>860 × 1170</u>	<u>1,01</u>	<u>13 - 21</u>	<u>1300 × 2100</u>	<u>1320 × 2070</u>	<u>2,73</u>
<u>9 - 13</u>	<u>900 × 1300</u>	<u>860 × 1320</u>	<u>1,14</u>	<u>13 - 24</u>	<u>1300 × 2400</u>	<u>1320 × 2370</u>	<u>3,13</u>
<u>9 - 15</u>	<u>900 × 1500</u>	<u>860 × 1470</u>	<u>1,26</u>	<u>13 - 27</u>	<u>1300 × 2700</u>	<u>1320 × 2670</u>	<u>3,52</u>
<u>12 - 6</u>	<u>1200 × 600</u>	<u>1160 × 570</u>	<u>0,66</u>	<u>15 - 6</u>	<u>1500 × 600</u>	<u>1460 × 570</u>	<u>0,83</u>
<u>12 - 7</u>	<u>1200 × 700</u>	<u>1160 × 720</u>	<u>0,84</u>	<u>15 - 7</u>	<u>1500 × 700</u>	<u>1460 × 720</u>	<u>1,05</u>
<u>12 - 9</u>	<u>1200 × 900</u>	<u>1160 × 870</u>	<u>1,01</u>	<u>15 - 9</u>	<u>1500 × 900</u>	<u>1460 × 870</u>	<u>1,27</u>
<u>12 - 12</u>	<u>1200 × 1200</u>	<u>1160 × 1170</u>	<u>1,36</u>	<u>15 - 12</u>	<u>1500 × 1200</u>	<u>1460 × 1170</u>	<u>1,71</u>
<u>12 - 13</u>	<u>1200 × 1300</u>	<u>1160 × 1320</u>	<u>1,53</u>	<u>15 - 13</u>	<u>1500 × 1300</u>	<u>1460 × 1320</u>	<u>1,93</u>
<u>12 - 15</u>	<u>1200 × 1500</u>	<u>1160 × 1470</u>	<u>1,71</u>	<u>15 - 15</u>	<u>1500 × 1500</u>	<u>1460 × 1470</u>	<u>2,15</u>
<u>12 - 18</u>	<u>1200 × 1800</u>	<u>1160 × 1770</u>	<u>2,05</u>	<u>15 - 18</u>	<u>1500 × 1800</u>	<u>1460 × 1770</u>	<u>2,58</u>
<u>12 - 21</u>	<u>1200 × 2100</u>	<u>1160 × 2070</u>	<u>2,40</u>	<u>15 - 21</u>	<u>1500 × 2100</u>	<u>1460 × 2070</u>	<u>3,02</u>

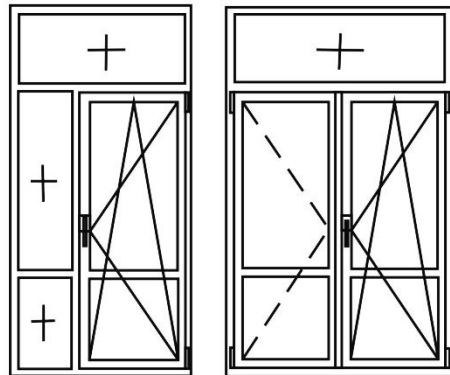
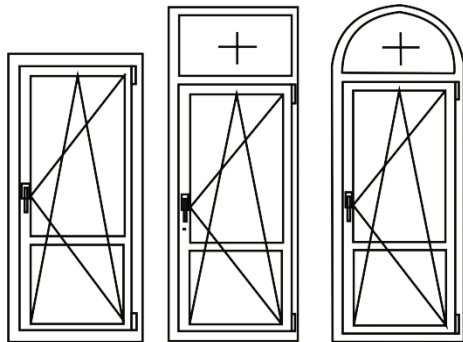
Додаток 1.2 – Позначення та розміри блоків віконних для будівель різного призначення - продовження  
за ДСТУ Б В.2.6-23:2009;

– позначення блоків в М (100мм): **21-15** – блок за висотою 21М (2100мм) та шириною 15М (1500мм)

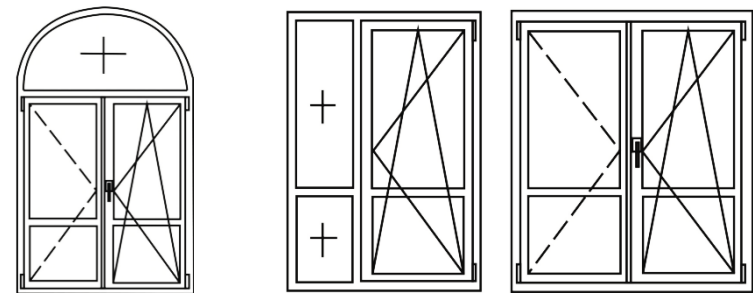
Позначення та габаритні розміри вікон Н × L, мм		Скління		Позначення та габаритні розміри вікон Н × L, мм		Скління	
		Розміри, мм	Площа S <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>			Розміри, мм	Площа S <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>
<u>15 - 24</u>	<u>1500 × 2400</u>	<u>1460 × 2370</u>	<u>3,46</u>	<u>22 - 7</u>	<u>2200 × 700</u>	<u>2175 × 720</u>	<u>1,57</u>
<u>15 - 27</u>	<u>1500 × 2700</u>	<u>1460 × 2670</u>	<u>3,90</u>	<u>22 - 9</u>	<u>2200 × 900</u>	<u>2175 × 870</u>	<u>1,89</u>
<u>18 - 7</u>	<u>1800 × 700</u>	<u>1760 × 720</u>	<u>1,27</u>	<u>22 - 12</u>	<u>2200 × 1200</u>	<u>2175 × 1170</u>	<u>2,55</u>
<u>18 - 9</u>	<u>1800 × 900</u>	<u>1760 × 870</u>	<u>1,53</u>	<u>22 - 13</u>	<u>2200 × 1300</u>	<u>2175 × 1320</u>	<u>2,87</u>
<u>18 - 12</u>	<u>1800 × 1200</u>	<u>1760 × 1170</u>	<u>2,06</u>	<u>22 - 15</u>	<u>2200 × 1500</u>	<u>2175 × 1470</u>	<u>3,20</u>
<u>18 - 13</u>	<u>1800 × 1300</u>	<u>1760 × 1320</u>	<u>2,32</u>	<u>22 - 18</u>	<u>2200 × 1800</u>	<u>2175 × 1770</u>	<u>3,85</u>
<u>18 - 15</u>	<u>1800 × 1500</u>	<u>1760 × 1470</u>	<u>2,59</u>	<u>24 - 7</u>	<u>2400 × 700</u>	<u>2375 × 720</u>	<u>1,71</u>
<u>18 - 18</u>	<u>1800 × 1800</u>	<u>1760 × 1770</u>	<u>3,12</u>	<u>24 - 9</u>	<u>2400 × 900</u>	<u>2375 × 870</u>	<u>2,07</u>
<u>18 - 21</u>	<u>1800 × 2100</u>	<u>1760 × 2070</u>	<u>3,64</u>	<u>24 - 12</u>	<u>2400 × 1200</u>	<u>2375 × 1170</u>	<u>2,78</u>
<u>18 - 24</u>	<u>1800 × 2400</u>	<u>1760 × 2370</u>	<u>4,17</u>	<u>24 - 13</u>	<u>2400 × 1300</u>	<u>2375 × 1320</u>	<u>3,14</u>
<u>18 - 27</u>	<u>1800 × 2700</u>	<u>1760 × 2670</u>	<u>4,70</u>	<u>24 - 15</u>	<u>2400 × 1500</u>	<u>2375 × 1470</u>	<u>3,49</u>
<u>21 - 7</u>	<u>2100 × 700</u>	<u>2060 × 720</u>	<u>1,48</u>	<u>24 - 18</u>	<u>2400 × 1800</u>	<u>2375 × 1770</u>	<u>4,20</u>
<u>21 - 9</u>	<u>2100 × 900</u>	<u>2060 × 870</u>	<u>1,79</u>	<u>28 - 9</u>	<u>2800 × 900</u>	<u>2755 × 870</u>	<u>2,40</u>
<u>21 - 12</u>	<u>2100 × 1200</u>	<u>2060 × 1170</u>	<u>2,41</u>	<u>28 - 12</u>	<u>2800 × 1200</u>	<u>2755 × 1170</u>	<u>3,22</u>
<u>21 - 13</u>	<u>2100 × 1300</u>	<u>2060 × 1320</u>	<u>2,72</u>	<u>28 - 13</u>	<u>2800 × 1300</u>	<u>2755 × 1320</u>	<u>3,64</u>
<u>21 - 15</u>	<u>2100 × 1500</u>	<u>2060 × 1470</u>	<u>3,03</u>	<u>28 - 15</u>	<u>2800 × 1500</u>	<u>2755 × 1470</u>	<u>4,05</u>
<u>21 - 18</u>	<u>2100 × 1800</u>	<u>2060 × 1770</u>	<u>3,65</u>	<u>28 - 18</u>	<u>2800 × 1800</u>	<u>2755 × 1770</u>	<u>4,88</u>
<u>21 - 21</u>	<u>2100 × 2100</u>	<u>2060 × 2070</u>	<u>4,26</u>				
<u>21 - 24</u>	<u>2100 × 2400</u>	<u>2060 × 2370</u>	<u>4,88</u>				
<u>21 - 27</u>	<u>2100 × 2700</u>	<u>2060 × 2670</u>	<u>5,50</u>				

Додаток 1.3 – Види, розміри і позначення блоків дверних для будівель різного призначення.

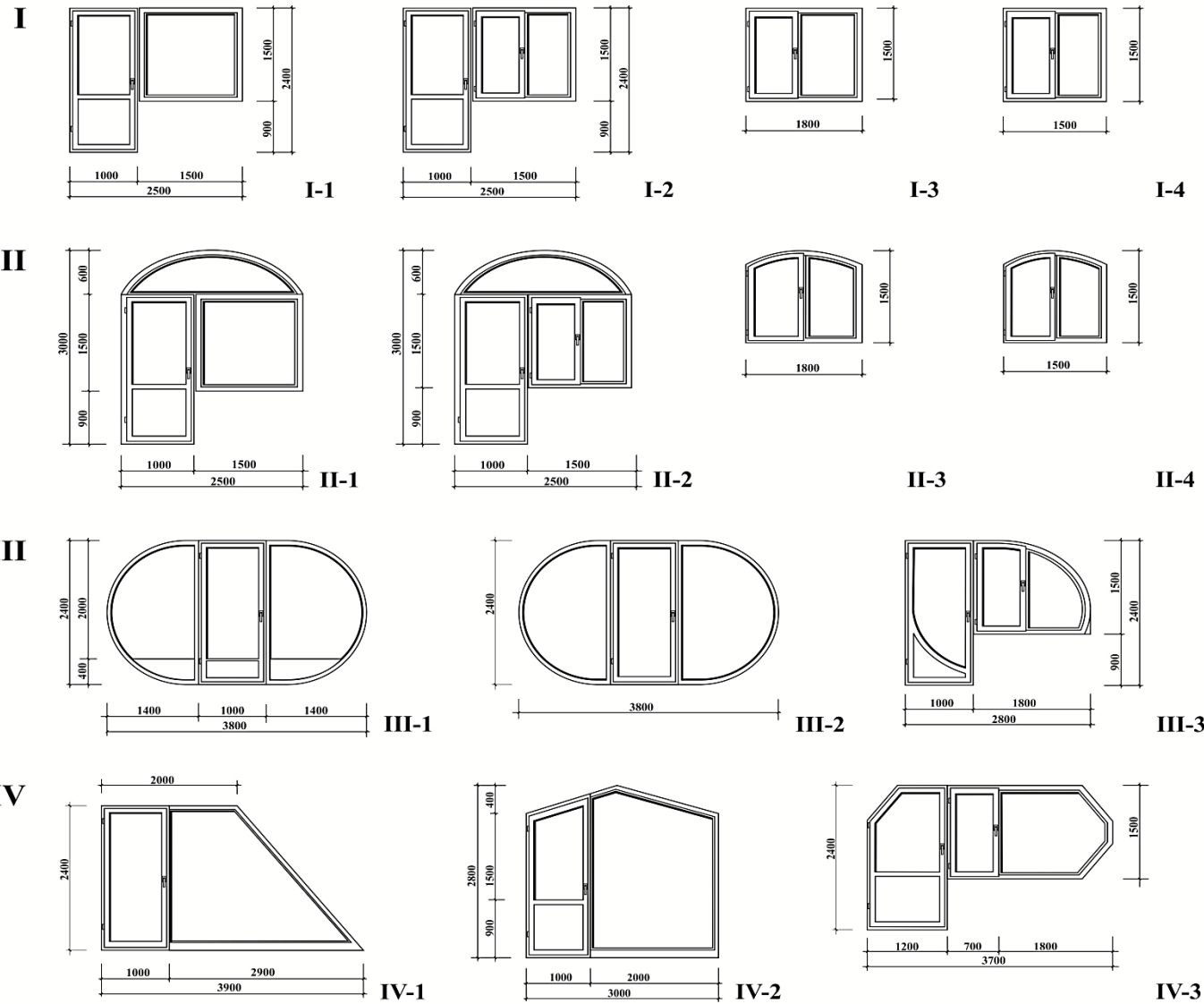
за ДСТУ Б В.2.6-23:2009



Позначення та габаритні розміри дверей Н × L, мм		Скління	
		Розміри, мм	Площа S <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>
19 - 9	1900 × 900	1871 × 870	1,63
21 - 7	2100 × 700	2071 × 670	1,39
21 - 8	2100 × 800	2071 × 770	1,59
21 - 9	2100 × 900	2071 × 870	1,80
21 - 10	2100 × 1000	2071 × 970	2,01
21 - 12	2100 × 1200	2071 × 1170	2,42
21 - 13	2100 × 1300	2071 × 1272	2,63
21 - 15	2100 × 1500	2071 × 1472	3,05
21 - 19	2100 × 1900	2071 × 1872	3,87
24 - 10	2400 × 1000	2371 × 970	2,30
24 - 12	2400 × 1200	2371 × 1170	2,77
24 - 13	2400 × 1300	2371 × 1272	3,02
24 - 15	2400 × 1500	2371 × 1472	3,49
24 - 19	2400 × 1900	2371 × 1872	4,44



Додаток 1.4 – Архітектурні рішення блоків віконних та дверних для житлових будівель.



Додаток 1.5 – Приклади використання світлопрозорих елементів на фасадах сучасних житлових будівель.



*Додаток 1.5 – Приклади використання світлопрозорих елементів на фасадах сучасних житлових будівель – продовження*

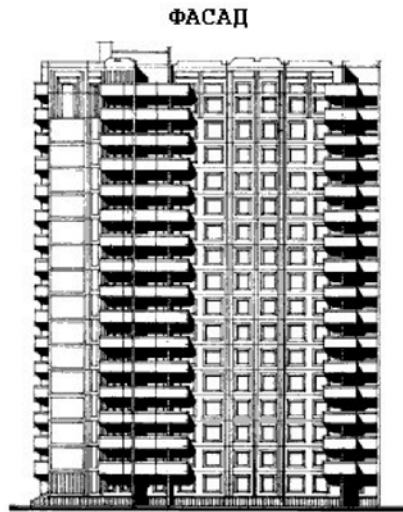


*Додаток 1.5 – Приклади використання світлопрозорих елементів на фасадах сучасних житлових будівель – продовження*





Додаток 2 Приклади блок-секцій житлових будинків [9].



ФАСАД

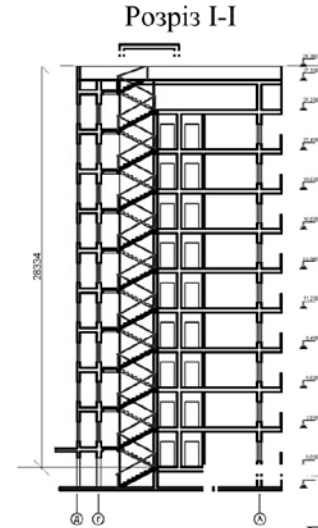
Проект 9, 16 та 17-поверхових житлових блок-секцій серії ПЗМ із житловим та нежитловим першим поверхом для масового будівництва

Висота типового поверху - 3,0 м;  
 Конструкції – Панельні  
 Висота будівлі  $H_{\text{буд}}$ :  
 9-ти поверхової – 29 м;  
 16-ти поверхової – 50 м.

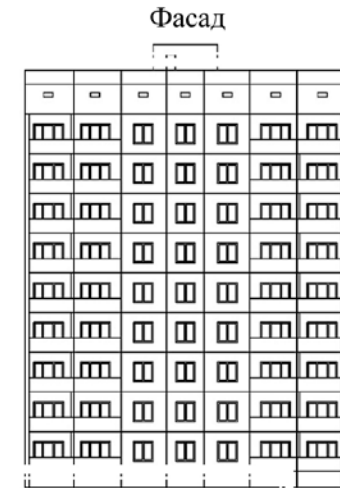


План типового поверху

Типовий проект № 94-017/1.2 – блок-секція 9-ти поверхова; висота поверху - 2,8 м; висота будинку  $H_{\text{буд}} = 27,33$  м



Розріз I-I



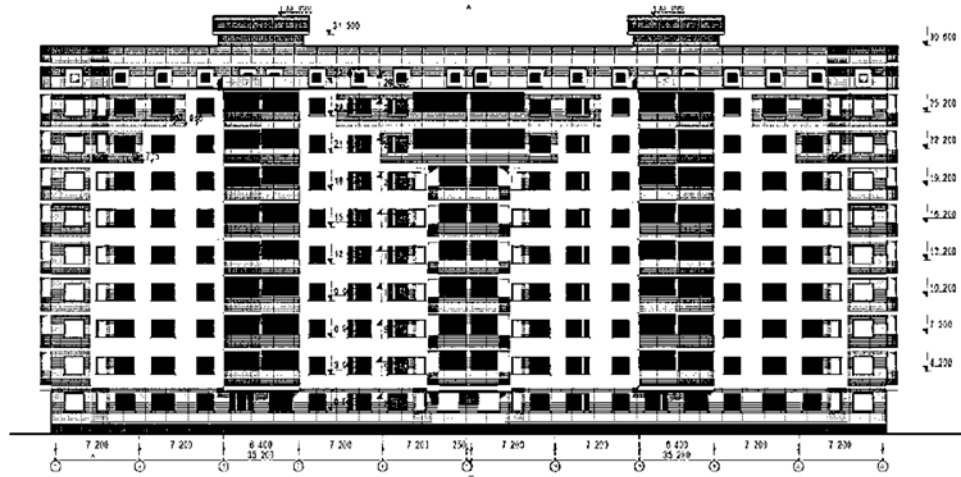
Фасад



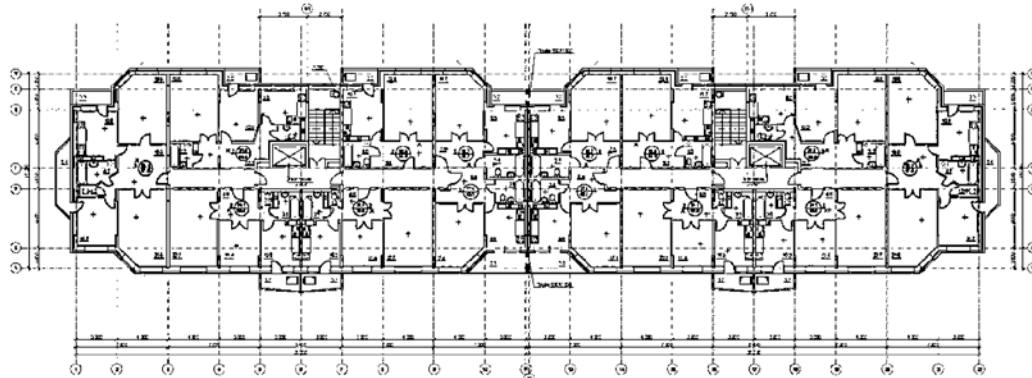
План типового поверху

Додаток 2 Приклади блок-секцій житлових будинків — продовження

Головний фасад



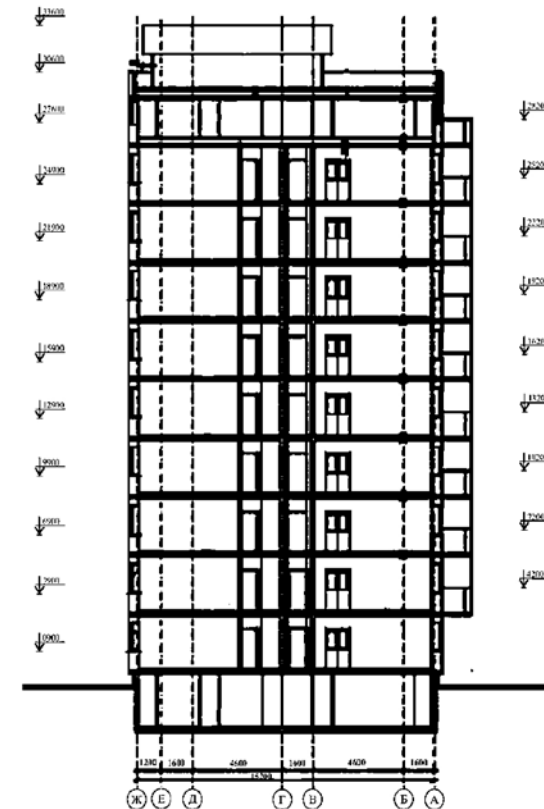
План типового поверху



Проект 9-ти поверхового житлового 2-х секційного будинку; висота поверху - 3,0 м; висота будинку  $H_{\text{буд}} = 29,5$  м

Шифр 12-343-2004

Розріз I-I

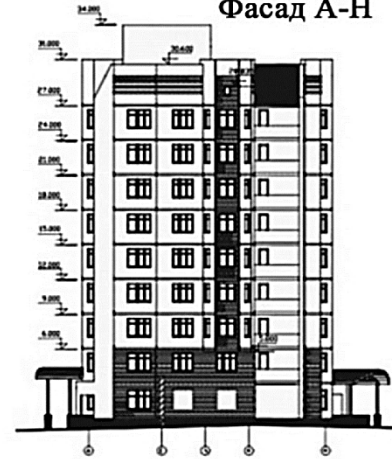


Додаток 2 – Приклади проектів житлових будинків – продовження

Фасад 1-35



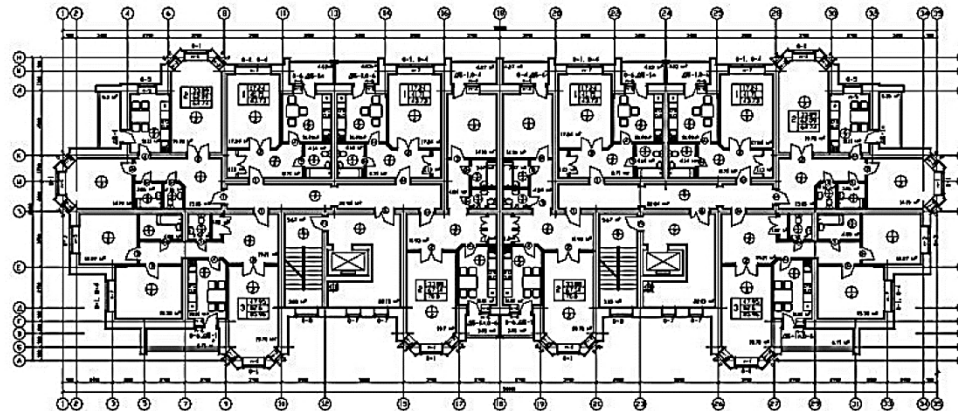
Фасад А-Н



Проект 9 – ти поверхового 2-х секційного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями; висота поверху - 3,2 м; висота будинку  $H_{\text{буд}} = 30,0$  м

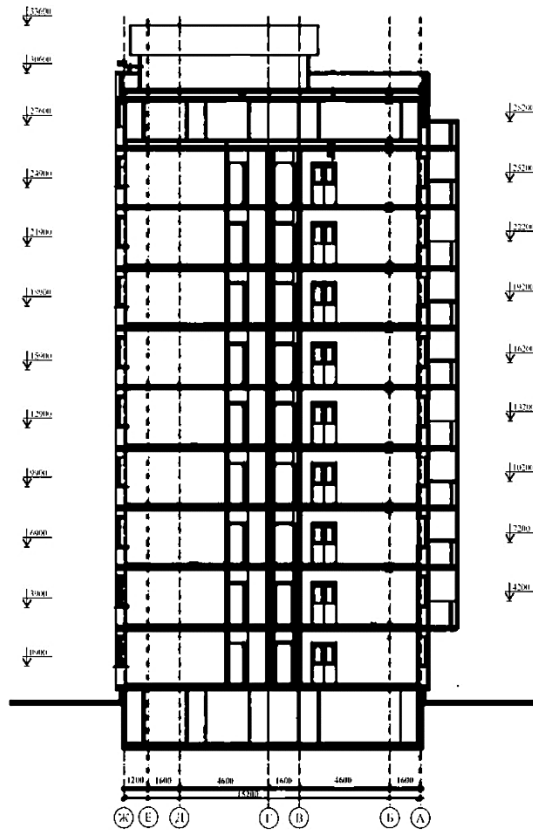
Шифр 638 - 2004

План типового поверху



Додаток 2 Приклади блок-секцій житлових будинків – продовження

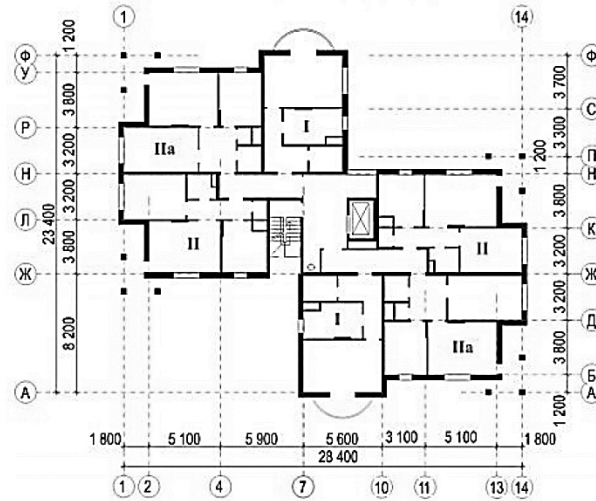
Розріз I-I



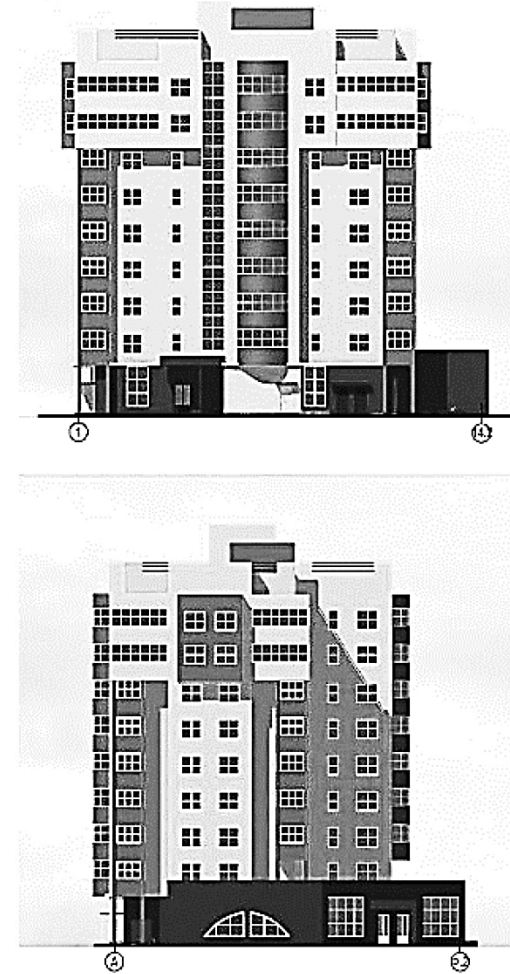
Проект 9 – ти поверхового односекційного житлового будинку із приміщеннями громадського призначення на першому поверсі; висота поверху - 3,2 м; висота будинку Н буд = 30,0 м

Шифр 2225-2007

План типового поверху



Фасади

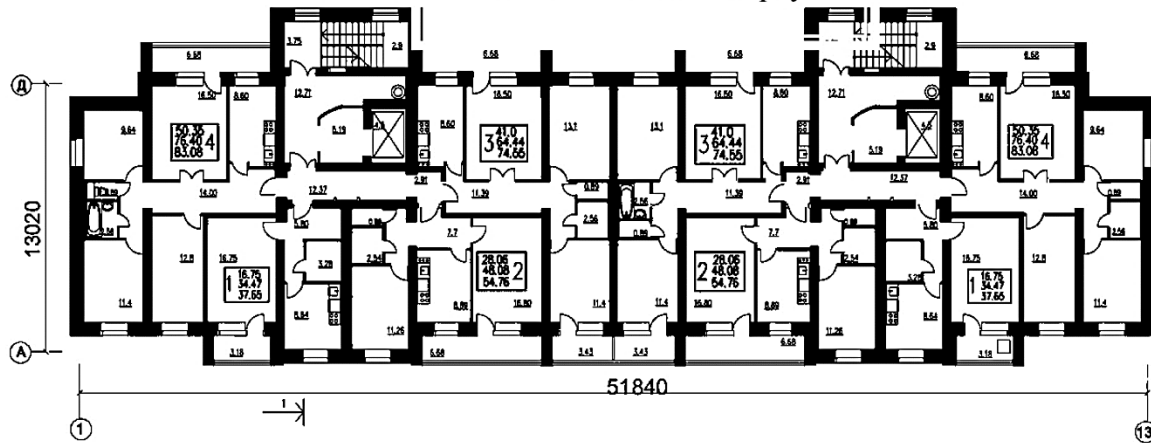


Додаток 2 Приклади блок-секцій житлових будинків – продовження

Фасад в осях 1-13



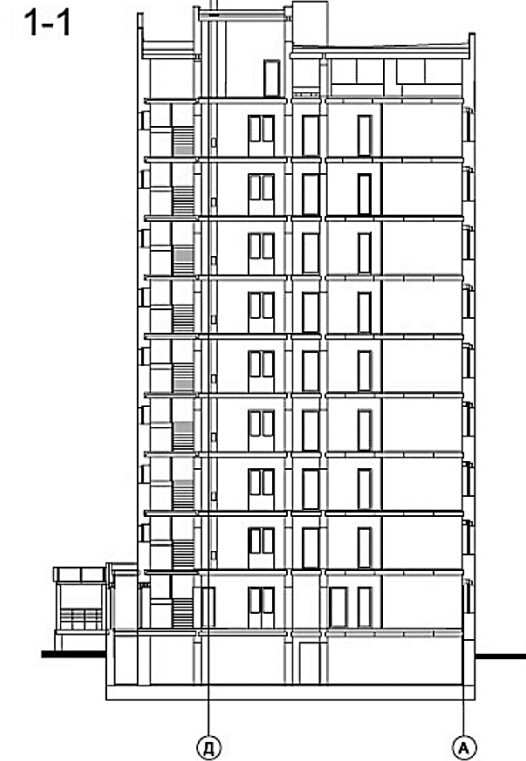
План типового поверху



Проект 9 – ти поверхового 64-квартирного житлового будинку; висота поверху - 3,0 м; висота будинку Н буд = 29,5 м

Шифр ПМ -3-14-2003

Розріз



## Додаток 3 Приклад виконання курсової роботи.

### 3 – 1 Розрахунок наближеного значення площі вікон $S_v$ для двох кімнат будинку А

#### Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон $S_v$

Розрахунок наближеного значення необхідної площі вікон  $S_v$  виконується за методикою наведеною в розділі 2 у п.2.1.

**Порядок виконання розрахунку необхідної площі вікон  $S_v$ :**

На плані блок-секції житлового будинку вибирають по одній кімнаті на двох протилежних фасадах, для кожної з цих кімнат розраховують необхідну площу вікон  $S_v$ :

**Кімната 3-1А на фасаді Ф2** (південний фасад – по осі А блок-секції будинку) – маленька кімната ( $B = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$  м) з лоджією, площа підлоги  $S_{п1} = 13,86$  м<sup>2</sup>; задаємося балконним блоком з розмірами  $2,4(h) \times 2,5$  м, що складається з: блоку віконного  $1,5(h) \times 1,5$  м та блоку дверного  $- 2,4(h) \times 1,0$  м (нижня частина глухая на висоту 0,9 м). Площа загального скління  $3,56$  м<sup>2</sup> (за додатком 1-2), висота підвіконня  $0,9$  м;  $h_1 = 2,4$  м (висота від рівня робочої поверхні до верху вікна), розмір лоджії  $3,3 \times 2,2$  м (середнє значення вивозу лоджії по повздовжньому розрізу); висота приміщення  $2,8$  м; перед фасадом є затінюючі будівлі - Б и В.

$$S_{v1} = \frac{e_n}{100m} \times \frac{K_2 \eta_n K_{овн}}{\tau_o \tau_1} \times S_{п1} = \frac{0,5}{100 \times 1,33} \times \frac{1,2 \times 20,33 \times 1,26}{0,29 \times 1,83} \times 13,86 = 3,02 \text{ м}^2$$

де  $S_v$  – необхідна площа вікон (у світлі) при боковому освітленні, м<sup>2</sup>;

$S_{п1} = B \times l_n = 4,2 \times 3,3 = 13,86$  м<sup>2</sup> – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4, п. 65;

$m = 1,33$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу (на південному фасаді в м. Одеса) – за додатком 5;

$K_2 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$\eta_n = 20,33$  – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон при ( $B = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м) – за додатком 7;

$K_{овн} = 1,26$  – коефіцієнт, що враховує затінювання вікон протилежними будинками, при  $P = 36$  м,  $H_{овн} = 27,33$  м – за додатком 8;

$\tau_1 = 1,83$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $B = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $r_{op} = 0,4$ ,  $l = 3,2$  м) – за додатком 9;

$\tau_o = 0,29$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,29 \text{ (Л.3)}$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3,0 мм) – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамках світлопрорізу. Для металопластикових та дерев'яних вікон, приймається у відповідності з приміткою п. 2.1;

$\tau_3 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях (схеми СЗП 4 і 5; для горизонтального козирка лоджії при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикального екрану  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

**Висновок.** Отримана за формулою Л.1 наближена площа скління  $S_{в1} = 3,02$  м<sup>2</sup> для кімнати 3-1А у 1,18 рази менше вибраного розміру скління блоку балконного (3,56 м<sup>2</sup>). При розрахунку КПО (коефіцієнту природного освітлення) для кімнати 3-1А варто розглянути можливість вибору більшої ширини блоку балконного та уточнити його розміри.

**Кімната 3-3А на фасаді Ф1** (північний фасад – по осі Д блок-секції будинку) – велика кімната ( $B = 5,7$  м,  $l_n = 3,3$  м) без СЗП, площа підлоги  $S_{п2} = 18,81$  м<sup>2</sup>; задаємося блоком віконним з розмірами  $1,5(h) \times 2,1$  м і площею вертикального скління  $3,02$  м<sup>2</sup> (за додатком 12; висота підвіконня  $0,9$  м;  $h_1 = 2,4$  м, висота приміщення  $2,8$  м; перед фасадом немає затінюючих будинків.

$$S_{v2} = \frac{e_n}{100m} \times \frac{K_2 \eta_n K_{овн}}{\tau_o \tau_1} \times S_{п2} = \frac{0,5}{100 \times 1,15} \times \frac{1,2 \times 19,39 \times 1}{0,58 \times 1,97} \times 18,81 = 1,67 \text{ м}^2$$

де  $S_v$  – необхідна площа вікон (у світлі) при боковому освітленні, м<sup>2</sup>;

$S_{п2} = B \times l_n = 5,7 \times 3,3 = 18,81$  м<sup>2</sup> – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4, п. 65;

$m = 1,15$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу (на північному фасаді в м. Одеса) – за додатком 5;

$K_2 = 1,2$  – коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$\eta_n = 19,39$  – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон при ( $B = 5,7$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м) – за додатком 7;

$K_{овн} = 1$  – коефіцієнт, що враховує затінювання вікон протилежними будинками (протилежні будинки відсутні) – за додатком 8;

$\tau_1 = 1,97$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення

(при  $B = 5,7$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $r_{op} = 0,4$ ,  $l = 4,7$  м) – за додатком 9;

$\tau_o = 0,58$  – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 = 0,58 \text{ (Л.3)}$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3,0 мм) – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамках світлопрорізу. Для металопластикових та дерев'яних вікон, приймається у відповідності з приміткою п. 2.1;

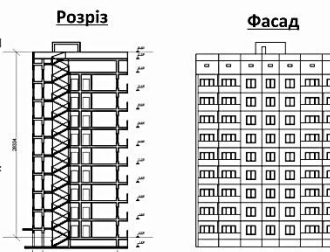
$\tau_3 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях – за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

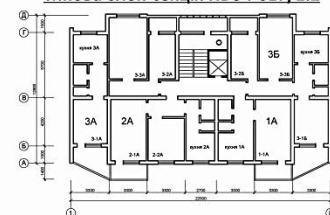
$\tau_5 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

**Висновок.** Отримана за формулою Л.1 наближена площа скління  $S_{в2} = 1,67$  м<sup>2</sup> для кімнати 3-3А у 1,81 рази менше вибраного розміру скління блоку віконного (3,02 м<sup>2</sup>). При розрахунку КПО (коефіцієнту природного освітлення) для кімнати 3-3А можна вибрати блок віконний меншої ширини.

#### План, розріз та фасад блок-секції будинку А

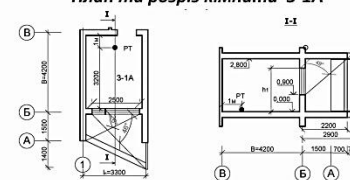


#### Типова блок-секція № 94-017/1.2

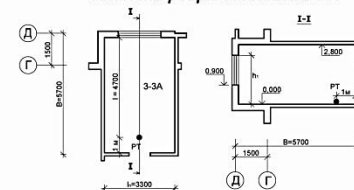


#### План та розріз кімнат, в яких розраховують необхідну площу вікон

##### План та розріз кімнати 3-1А



##### План та розріз кімнати 3-3А



КРП №2 частина 2	Будівельна фізика	Аркуш 3-1
	Розрахунок необхідної площі вікон $S_v$	
Виконал(а)		
Керівник		ОДАБА АХІ

### Додаток 3 Приклад виконання курсової роботи.

#### 3 – 2 Розрахунок КПО $e_p^6$ для кімнати 3-1А з лоджією

##### Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО $e_p^6$ (виконується за методикою наведеною у п.2.2)

**Кімната 3-1А.** Приклад розрахунку КПО  $e_p^6$  для розглянутої житлової кімнати (3-1А) будинку А наведено на аркушах 3-2 - 3-2.1. В цій кімнаті є один світловий проріз з вертикальним склінням і КПО визначається за формулою:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^n \epsilon_{i,пр} q_i m + \sum_{j=1}^m \epsilon_{j,вид} R_j m_j \right) r_1 \frac{S_0}{K_2}$$

де  $\epsilon_{i,пр}$ ,  $\epsilon_{j,вид}$  – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від  $i$ -ї ділянки неба та світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, що визначаються за формулою:  $\epsilon = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$

Геометричний КПО в розрахунковій точці, що враховує пряме світло від  $i$ -ї ділянки неба визначається за формулою:  $\epsilon_{i,пр} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$

де  $n_1 = 3,4$  - кількість променів за графіком I, які надходять від неба через світлопроріз у розрахункову точку на розрізі приміщення (рис. 3.4);

$n_2 = 16,0$  - кількість променів за графіком II, які надходять від неба через світлопроріз у розрахункову точку на плані приміщення (рис. 3.5);

У нашому випадку є дві ділянки неба, від яких надходять такі промені:  $n_{2,1} = 4$  і  $n_{2,2} = 12$ , тоді:

$$\begin{aligned} \epsilon_{i,пр1} &= 0,01 \cdot n_1 \cdot n_{2,1} = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 4 = 0,136 \\ \epsilon_{i,пр2} &= 0,01 \cdot n_1 \cdot n_{2,2} = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 12 = 0,408 \\ \epsilon_{i,пр} &= \epsilon_{i,пр1} + \epsilon_{i,пр2} = 0,136 + 0,408 = 0,544 \end{aligned}$$

Геометричний КПО в розрахунковій точці, що враховує світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, визначається за формулою:

$$\epsilon_{j,вид} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 19 = 0,544$$

де  $n_1 = 3,4$  - кількість променів за графіком I, які надходять у розрахункову точку від сусіднього будинку на розрізі приміщення (рис. 3.4);

$n_2 = 19$  - кількість променів за графіком II, які надходять у розрахункову точку від сусіднього будинку на плані приміщення (рис. 3.5);

$q_j$  - коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість  $i$ -ї ділянки хмарного неба МКО, визначається за формулою:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$$

де  $\theta = 22^\circ$  - кут висота центра  $i$ -ї ділянки неба відносно розрахункової точки (рис.3.5);

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 22^\circ) = 0,75$$

$\epsilon_{j,пр}$  – геометричний КПО центра ваги ділянки фасаду протилежного будинку, яка спостерігається з розрахункової точки через світлопроріз, від частини неба, що затінюється будинком, у якому розраховується освітленість (рис. 3.6, 3.7);

$$\begin{aligned} \epsilon_{j,пр} &= 0,01 \cdot n_1' \cdot n_2' = 0,01 \cdot 45,5 \cdot 13,5 = 6,14 \\ n_1' &= 45,5; n_2' = 13,5 \end{aligned}$$

$q$  - відносна яскравість частини неба, від якої розраховується  $\epsilon_{j,пр}$  (рис. 3.6, 3.7);

$$\theta = 6^\circ \rightarrow q = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 6^\circ) = 0,518$$

$R_j$  - коефіцієнт, що враховує відносну яскравість  $j$ -го протилежного будинку, який розраховується за формулою:

$$R = (0,396 - 0,01 \epsilon_{j,пр} q) \rho_p = (0,396 - (0,01 \cdot 6,14 \cdot 0,518)) \cdot 0,6 = 0,218$$

$\rho_p$  - середньозважений коефіцієнт відбивання ділянки фасаду протилежного будинку, видимої з розрахункової точки, що визначається за формулою:

$$\rho_p = \frac{\rho_m \cdot S_m + \rho_n \cdot S_n}{S_m + S_n} = \frac{0,6 \cdot 1 + 0}{1 + 0} = 0,6$$

де  $\rho_m, \rho_n$  - коефіцієнти світловідбивання матеріалу опорядження фасаду і заскленних прорізів з урахуванням рам;

$S_m, S_n$  - площі глухої частини фасаду і світлових прорізів;

$\rho_m = 0,6$  - матеріал поверхні - бетон та декоративні штукатурки на білому цементі та світлих наповнювачах, колір - світлий - табл. 22 ДБН В.2.5-28-2006;

$\rho_n = 0$  - засклені прорізи відсутні;

$S_m = 100\% = 1$

$m, m_j$  - коефіцієнти світлового клімату відповідно розрахункового світлопрорізу та  $j$ -го будинку, що визначаються за таблицею Л1 ДБН В.2.5-28-2006;

$m = 1,33$  - будинок розташований у м. Одеса - це IV світло-кліматичний район, орієнтація світлового прорізу, у якому розраховується КПО - південь;

$m_j = 1,21$  - орієнтація будинку навпроти - північний-схід;

$I, J$  - відповідно кількість окремих розрахункових ділянок неба та фасадів протилежних будинків, які спостерігаються через світлопроріз із розрахункової точки;

$K_2 = 1,2$  - коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) - за додатком 6;

$r_1 = 1,83$  - коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $V = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $\rho_{ст} = 0,4$ ,  $l = 3,2$  м) - за додатком 9;

$\tau_p = 0,369$  - загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_p = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,946 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,369 \quad (Л.3)$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3,0 мм) - коефіцієнт світлопропускання матеріалу - за додатком 10;

$\tau_2 = 0,946$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамках світлопрорізу та визначається за формулою:  $\tau_2 = (S_0 - S_1) / S_0 = (3,56 - 0,19) / 3,56 = 0,946$ .

$\tau_3 = 1$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

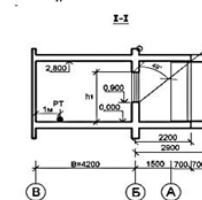
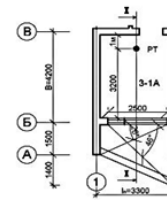
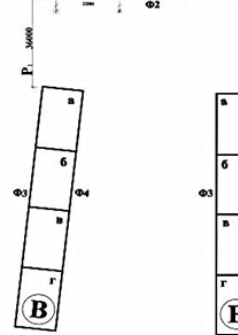
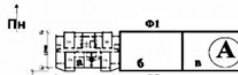
$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях (схеми СЗП 4 і 5; для горизонтального козирка лоджії при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикального екрану  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) - за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ )

$$e_p^6 = (0,544 \cdot 0,75 \cdot 1,33 + 0,646 \cdot 0,218 \cdot 1,21) \cdot 1,83 \cdot \frac{0,369}{1,2} = 0,4$$

Допускається відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^6$  від нормованого  $e_n$  на

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,4 - 0,5}{0,5} \times 100\% = -20\%.$$



План та розріз кімнати 3-1А

КР№2 частина2	Будівельна фізика		Аркуш 3-2
	Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО $e_p^6$		
Виконала			
Керівник			ОДАБА АХІ

Додаток 3 Приклад виконання курсової роботи.

3 – 2 Розрахунок КПО  $e_p^b$  для кімнати 3-1А з лоджією – продовження

Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО  $e_p^b$  (виконується за методикою наведеною у п.2.2)

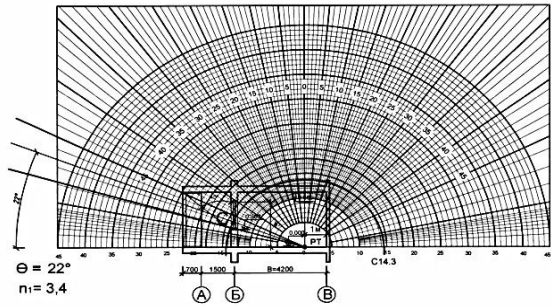
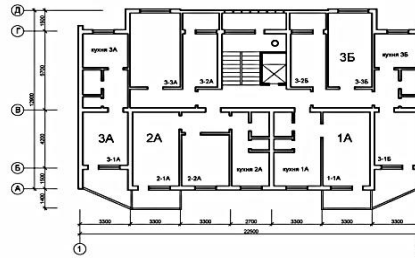


Рис. 3.4 Розріз кімнати 3-1А і кількість променів  $n_1 = n_1 = 3,4$

Типова блок-секція № 94-017/1.2



Скоригована блок-секція будинку А

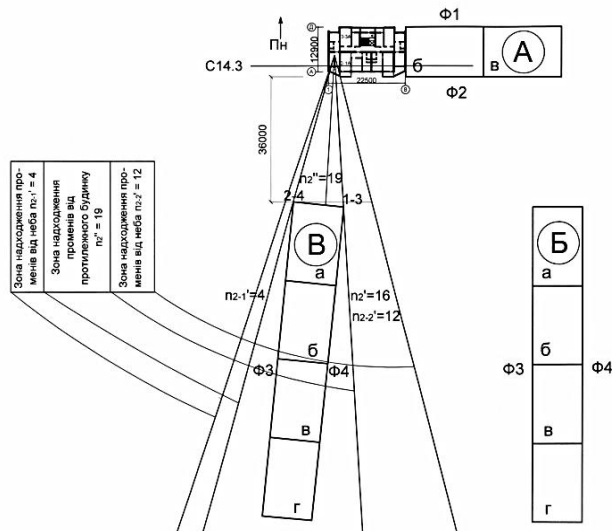
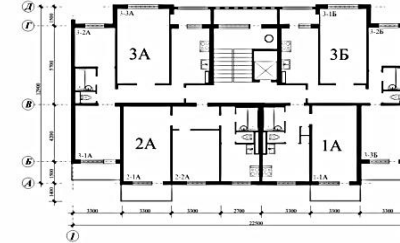


Рис. 3.5 План кімнати 3-1А і ділянки її вікна із зазначенням зон надходження променів від неба і від протилежного будинку

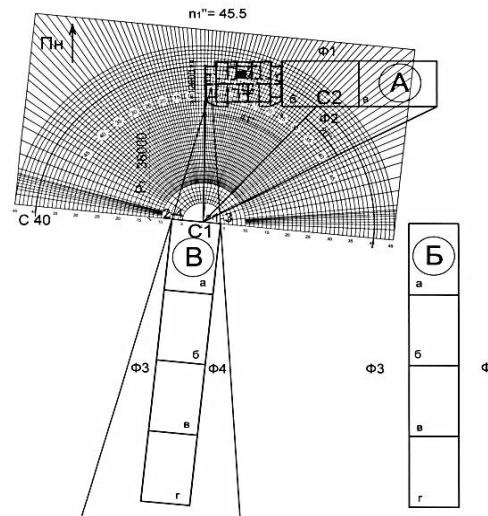


Рис. 3.6 Ділянка забудови, план кімнати 3-1А і кількість променів  $n_1'' = 45,5$

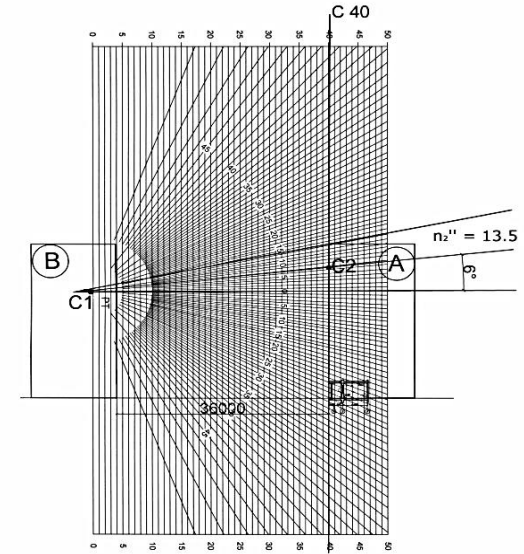


Рис. 3.7 Визначення кількості променів для розрахунку відносної яскравості протилежного будинку.

КРН№2	Будівельна фізика	Аркуш
частина2	Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО $e_p^b$	3-2.1
Виконала		
Керівник		ОДАБА АХІ



Додаток 3 Приклад виконання курсової роботи.

3 – 3 Розрахунок КПО  $e_p^6$  для кімнати 3-3А

**Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО  $e_p^6$  (виконується за методикою наведеною у п.2.2)**

**Кімната 3-3А.** Приклад розрахунку КПО  $e_p^6$  для розглянутої житлової кімнати (3-3А) будинку А наведено на аркуші 3-3. В цій кімнаті є один світловий проріз з вертикальним склінням і КПО визначається за формулою:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^n \epsilon_{\text{неб}} \cdot q_i \cdot m + \sum_{j=1}^m \epsilon_{\text{буд}} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_6}{K}$$

де  $\epsilon_{\text{неб}}$ ,  $\epsilon_{\text{буд}}$  – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від  $i$ -ї ділянки неба та світло, відбите від  $j$ -го фасаду протилежних будинків, що визначаються за формулою:  $\epsilon = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$

$$\epsilon_{\text{неб}} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 4,7 \cdot 25,0 = 1,175$$

де  $n_1 = 4,7$  - кількість променів за графіком I, які надходять через світловий проріз у розрахункову точку на розрізі приміщення (рис. 3.8);

$n_2 = 25,0$  - кількість променів за графіком II, які надходять через світловий проріз у розрахункову точку на плані приміщення (рис. 3.9);

$q_i$  - коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість  $i$ -ї ділянки хмарного неба МКО, визначається за формулою:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$$

де  $\theta = 19^\circ$  - кут висота центра  $i$ -ї ділянки неба відносно розрахункової точки (рис. 3.8);

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 19^\circ) = 0,708$$

$\epsilon_{\text{буд}} = 0$  – кількість променів, відбитих від протилежного будинку дорівнює 0, тому що немає затінюючого будинку;

$r_1 = 1,97$  - коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла, відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення (при  $V = 5,7$  м;  $l_1 = 3,3$  м;  $h_1 = 2,4$  м;  $\rho_{\text{ст}} = 0,4$ ;  $l = 4,7$  м);

$\tau_6 = 0,58$  - загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_6 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \text{ (Л.3)}$$

де  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 шари безбарвного скла товщиною 3,0 мм) – коефіцієнт світлопропускання матеріалу – за додатком 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамках світлопрорізу. Для металопластикових та дерев'яних вікон, приймається у відповідності з приміткою на стор. 11, п. 2.1;

$\tau_3 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях – за додатком 11, (при відсутності сонцезахисних пристроїв  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (у розглянутому випадку  $\tau_5 = 1$ ).

$K = 1,2$  - коефіцієнт запасу для природного освітлення житлового будинку при вертикальному склінні ( $90^\circ$ ) – за додатком 6;

$m = 1,15$  - будинок розташований у м. Одеса - це IV світло-кліматичний район, орієнтація світлового прорізу, у якому розраховується КПО - північ;

$e_n = 0,5$  – нормоване значення КПО для житлових приміщень, % – за додатком 4, п. 65;

$$e_p^6 = (1,175 \cdot 0,708 \cdot 1,15 + 0) \cdot 1,97 \frac{0,58}{1,2} = 0,91$$

Допускається відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^6$  від нормованого  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ . У данному випадку:

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,91 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 82\%.$$

**Висновок.** В розглянутому розрахунку  $\Delta e = 82\%$ , тобто дуже велике відхилення розрахункового значення КПО  $e_p^6$  від нормованого і очікувана освітленість кімнати 3-3А буде істотно перевищувати нормативну величину. Можна зменшити ширину вікна до 1500 мм (замість передбаченої в розрахунку 1800 мм) та перерахувати кількість променів  $n_2$  на плані приміщення 3-3А і КПО (рис. 3.10).

$$\epsilon_{\text{неб}} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 4,7 \cdot 19 = 0,893$$

$$e_p^6 = (0,893 \cdot 0,708 \cdot 1,15 + 0) \cdot 1,97 \frac{0,58}{1,2} = 0,69$$

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,69 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 38\%.$$

При зменшенні ширини вікна до 1500 мм  $\Delta e$  істотно зменшується і наближається до нормативного відхилення.

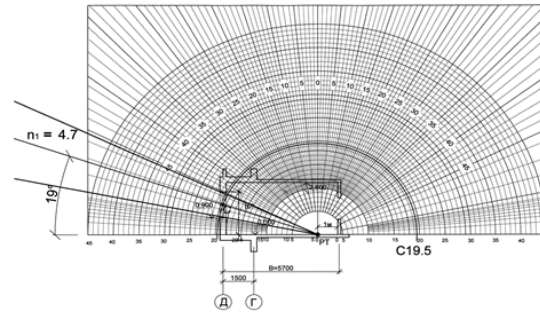


Рис. 3.8 Розріз кімнати 3-3А і кількість променів  $n_1 = 4,7$

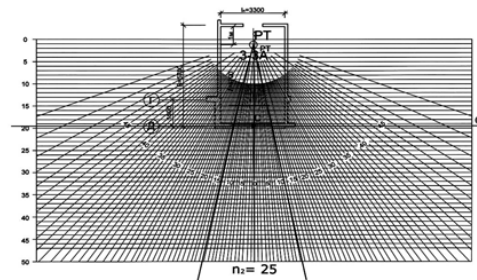
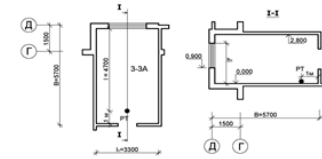


Рис. 3.9 План кімнати 3-3А і кількість променів  $n_2 = 25$



План і розріз кімнати 3-3А

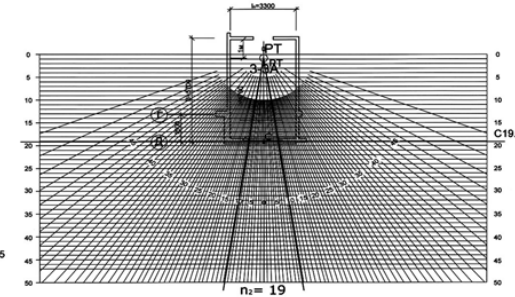


Рис. 3.10 План кімнати 3-3А зі зменшеною шириною вікна і кількість променів  $n_2 = 19$

КР№2	Будівельна фізика	Аркуш
частина2	Розрахунок коефіцієнту природного освітлення КПО $e_p^6$	3-3
Виконала		
Керівник		ОДАБА АХІ

Додаток 3 Приклад виконання курсової роботи.

3 – 4 Вибір світлопрозорих елементів і розробка двох варіантів фасадів будинку А



Таблиця К.1 - Нормовані показники освітленості основних приміщень громадських, житлових, допоміжних будинків

Приміщення	Площина (Г - горизонтальна, В - вертикальна) нормування освітленості та КПО, висота площини над рівнем підлоги, м	Розряд і підрозряд зорової роботи	Штучне освітлення					Природне освітлення		Суміщене освітлення	
			Освітленість робочих поверхонь, лк		циліндрична освітленість, лк	показник дисккомфорту, не більше	коефіцієнт пульсації, %, не більше	КПО $e_n$ , %		КПО $e_n$ , %	
			при комбінованому освітленні	при загальному освітленні				при верхньому або комбінованому освітленні	при боковому освітленні	при верхньому або комбінованому освітленні	при боковому освітленні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Адміністративні будинки (міністерства, відомства, комітети, префектури, муніципалітети, управління, конструкторські та проектні організації, науково-дослідницькі установи тощо)</b>											
1. Кабінети й робочі кімнати	Г – 0,8	Б - 1	400/200	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
2. Проектні зали і кімнати, конструкторські, креслярські бюро	Г – 0,8	А - 1	600/400	500	—	40	10	4,0	1,5	2,4	0,9
3. Книгосховища й архіви, приміщення фонду відкритого доступу	В – 1,0 на стелажах	—	75	—	—	60	—	—	—	—	—
4. Макетні, столярні й ремонтні майстерні	Г - 0,8 на верстаках і робочих столах	IVв	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	15/20	4,0	1,5	2,4	0,9
5. Приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами, дисплейні зали	В - 1,2 на екрані дисплея	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
	Г - 0,8 на робочих столах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
6. Конференц-зали, зали засідання	Г – 0,8	Г	—	300	75	60	20	2,0	0,5	1,2	0,3
8. Кулуари (фойє)	Г – Підлога	Е	—	150	—	90	—	—	—	—	—
9. Лабораторії	Г – 0,8	А-2	500/300	400	—	40	10	3,5	1,2	2,1	0,7

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Банківські та страхові установи</b>											
11. Операційний зал, кредитна група, касовий зал, приміщення для перерахування грошей	Г – 0,8 на робочих столах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
<b>Загальноосвітні навчальні заклади I - III рівня, професійно-технічні та вищі навчальні заклади</b>											
12. Класні кімнати, аудиторії, учбові кабінети, лабораторії загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів, середньо-спеціальних і професійно-технічних установ	В – 1,5 на середній дошці	А-1	—	500	—	—	10	—	—	—	—
	Г – 0,8 на робочих столах і партах	А-2	—	400	—	40	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
13. Аудиторії, учбові кабінети, лабораторії в технікумах і вищих навчальних закладах	Г – 0,8 на робочих столах і партах	А-2	—	400	—	40	10	3,5	1,2	—	—
14. Кабінети інформатики і обчислювальної техніки	В – 1,0 на екрані дисплея	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
	Г – 0,8 на робочих столах і партах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	—	—
15. Кабінети технічного креслення та малювання	В – на дошці	А-1	—	500	—	40	10	—	—	—	—
	Г – 0,8 на робочих столах і партах	А-1	—	500	—	40	10	5,0 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	—	—
16. Майстерні з обробки металів та деревини	Г – 0,8 на верстаках і робочих столах	ШБ	1000/200	300	—	40	15	4,0	1,5	—	—
17. Кабінети обслуговуючих видів праці для дівчаток	Г – 0,8	А-2	—	400	—	40	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
18. Спортивні зали	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	60	20	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
	В – на рівні 2,0 м від підлоги	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—
19. Криті басейни	Г – поверхня води	В-1	—	150	—	60	15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
20. Актові зали, кіноаудиторії	Г – Підлога	Д	—	200	75	90	—	—	—	—	—

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21. Естради актових залів	В – 1,5	Г	—	300	—	—	—	—	—	—	—
22 Кабінети й кімнати викладачів	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
23. Рекреації	Г – Підлога	Е	—	150	—	90	—	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
<b>Установи для дозвіл</b>											
24. Зали багатоцільового призначення	Г – 0,8	А-2	—	400	100	40	10	—	—	—	—
25. Зали для глядачів театрів, концертні зали	Г – 0,8	Г	—	300	100	60	—	—	—	—	—
26. Зали для глядачів клубів, клуби-вітальні, приміщення для дозвіл-левих занять, зборів, фойє театрів	Г – 0,8	Д	—	200	75	90	—	—	—	—	—
27. Виставкові зали	Г – 0,8	Д	—	200 <sup>3)</sup>	75	60	—	2,0	0,5	—	0,3
28 Зали для глядачів	Г – 0,8	Ж-1	200	75	—	90	—	—	—	—	—
29. Фойє кінотеатрів, клубів	Г – Підлога	Е	—	150	50	90	—	—	—	—	—
30. Кімнати гуртків, музичні класи	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
31. Кіно-, звуко- та світло-апаратні	Г – 0,8	В-1	—	150	—	60	20	—	—	—	—
<b>Дитячі дошкільні заклади</b>											
32. Роздягальні ясельних груп	Г – 0,8	Б-2	—	200 (лн) 300 (лл)	—	25	15	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
33. Роздягальні дошкільних груп	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	60	15	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
34. Ігрові, їдальні, зали для музичних і фізкультурних занять	Г – Підлога	А-2	—	400	—	15	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
35. Спальні	Г – Підлога	В-1	—	150	—	25	15	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
36. Туалетні кімнати	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	25	15	2,5	0,7	1,5	0,4
37. Палати ізоляторів та приймальних відділень	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	25	15	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Санаторії, будинки відпочинку</b>											
38. Палати, спальні кімнати	Г – Підлога	В-2	—	100	—	25	15	2,0	0,5	—	—
<b>Фізкультурно-оздоровительные заведення</b>											
39. Зали спортивних ігор	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	60	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
	В – 2,0 з обох сторін на поздовжній осі приміщення	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
40. Зал басейну	Г – поверхня води	В-1	—	150	—	60	15	4,0	1,0	2,4	0,6
<b>Підприємства громадського харчування</b>											
41. Обідні зали ресторанів, їдалень	Г – 0,8	Б-2	—	200 <sup>4)</sup>	75	60	20	2,0	0,5	1,2	0,3
42. Роздавальні	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
43. Гарячі цехи, холодні цехи, доготівельні й заготівельні цехи	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
44. Мийні кухонного та столового посуду, приміщення для різання хліба, приміщення завідувача виробництва	Г – 0,8	В-1	—	150	—	60	15	2,0	0,5	1,2	0,3
<b>Магазини</b>											
45. Торговельні зали магазинів: книжкових, готового одягу, білизни, взуття, тканин та ін. без самообслуговування	Г – 0,8	Б-1	—	300	100	40	15	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
46. Торговельні зали продовольчих магазинів з самообслуговуванням	Г – 0,8	Б-1	—	400 <sup>4)</sup>	100	40	15	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
47. Торговельні зали магазинів: посудних, меблевих, спортивних товарів, будматеріалів, електропобутових приладів, канцелярських товарів	Г – 0,8	Б-2	—	200	75	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48. Примірочні кабін	В – 1,5	Б-1	—	300	—	—	15	—	—	—	—
49. Приміщення відділів замовлень, бюро обслуговування	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
50. Приміщення головних кас	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
51. Приміщення для підготовки товарів до продажу	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
<b>Підприємства побутового обслуговування</b>											
52. Лазні											
а) очікувальні, остигальні	Г – 0,8	В-1	—	150	—	90 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	—
б) роздягальні, мийні, душові, парильні	Г – Підлога	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
в) басейни	Г – Підлога	В-2	—	100	—	—	—	—	—	—	—
53. Перукарні	Г – 0,8	А-2	500/300	400	—	40	10/15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
54. Фотографії											
а) салони прийому та видачі замовлень	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,5	0,7	1,5	0,4
б) знімальний зал фотоательє	Г – 0,8	В-2	—	100	—	—	20	—	—	—	—
в) фотолабораторії	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	—	—	—	—
г) приміщення для ретуші	Г – 0,8	ІІБ	1000/200	—	—	40	15/20	—	—	—	—
55. Пральні											
а) відділення прийому й видачі білизни:											
- прийом та облік, видача	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
- зберігання білизни	В – 1,0	ІІБ	—	75	—	60	—	—	—	—	—
б) пральні відділення:											

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- прання та готування розчи-	Г – Підлога	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
- зберігання пральних матері- алів	Г – 0,8	VІв	—	50	—	—	—	—	—	—	—
в) сушильно-прасувальне відділення:											
- механічні та ручні	Г – 0,8	VI, IVa	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
г) ) відділення розбирання й упакування білизни	Г – 0,8	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
д) ремонт білизни	Г – 0,8	IIa	2000/750	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
56. Пральні самообслуго- вування	Г – Підлога	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
57. Ательє хімічного чищення одягу											
а) салон прийому та видачі одягу	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
б) приміщення хімічного чи- щення	Г – 0,8	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
в) відділення для виведення плям	Г – 0,8	IIIa	2000/200	500	—	40 <sup>1)</sup>	15/20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
г) приміщення для зберігання хімікаті	Г – 0,8	VІІв	—	50	—	—	—	—	—	—	—
58. Ательє виготовлення й ремонту одягу і трикотажних виробів											
а) пошивні цехи	Г – 0,8 на робо- чих столах	IIa	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
б) закрійні відділення	Г – 0,8 на робо- чих столах	IIб	—	750	—	20 <sup>1)</sup>	10	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
в) відділення ремонту одягу	Г – 0,8	IIa	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
г) відділення підготовки прикладних матеріалів	Г – 0,8	IVa	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
д) відділення ручного и машинного в'язання	Г – 0,8	IIв	—	500	—	20 <sup>1)</sup>	10	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>



Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
е) прасувальні	Г – 0,8	IV	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
<b>59. Пункти прокату</b>											
а) приміщення для відвідувачів	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,5	0,7	1,5	0,4
б) комори	Г – 0,8	В-1	—	150	—	—	—	—	—	—	—
<b>60. Ремонтні майстерні</b>											
а) виготовлення й ремонт і головних уборів та ін.	Г – 0,8	IIа	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
б) ремонт взуття, галантереї, металовиробів, виробів із пластмаси, побутових електроприладів	Г – 0,8	IIIа	2000/300 <sup>4)</sup>	—	—	40 <sup>1)</sup>	10/15	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
в) ремонт годинників, ювелірні і гравірувальні	Г – 0,8	IIб	3000/300	—	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
г) ремонт фото-, кіно-, радіо-, і телеапаратури	Г – 0,8	IIв	2000/200	—	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
<b>61. Студія звукозапису</b>											
а) приміщення для запису та прослуховування	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	—	—	—	—
б) фонотеки	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
<b>Готелі</b>											
62. Бюро обслуговування	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
63. Приміщення чергового персоналу	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
64. Вітальні, номери	Г – 0,8	В-1	—	150	—	—	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	—	—
<b>Житлові будинки, гуртожитки</b>											
65. Житлові кімнати, вітальні, спаль	Г – Підлога	В-1	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	2,0	0,5	—	—
66. Кухні	Г – 0,8	В-1	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	2,0	0,5	1,2	0,3

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
67 Коридори, ванни, санвузли	Г – Підлога	Ж-2	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
<b>68. Загальнобудинкові приміщення</b>											
а) вестибюлі	Г – Підлога	3-1	—	30	—	—	—	—	—	—	—
б) поповерхові коридори й ліфтові холи	Г – Підлога	3-2	—	20	—	—	—	—	—	—	—
в) сходи й сходові площадки	Г – Підлога (площадки, східці)	3-2	—	20 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	—
<b>Допоміжні будинки й приміщення</b>											
<b>69. Санітарно-побутові приміщення:</b>											
з) умивальні, туалети, курильні	Г – Підлога	Ж-1	—	75	—	—	—	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
б) душові, гардеробні, І приміщення для сушіння, приміщення для обігрівання працюючих	Г – Підлога	Ж-2	—	50	—	—	—	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
<b>70. Лікувальні установи:</b>											
а) очікувальні	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
б) реєстратура, кімнати чергувального персоналу	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
в) кабінети лікарів, перев'язочні	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	2,4	0,6
г) процедурні кабінети	Г – 0,8	А-1	—	500	—	40	10	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
<b>Інші приміщення виробничих, допоміжних і громадських будинків</b>											
<b>71. Вестибюльні й гардеробні вуличного одягу:</b>											
а) у вузах, школах, театрах, гуртожитках, готелях і головних входах у промислові підприємства та громадські будинки	Г – Підлога	Е	—	150	—	—	—	2,0 <sup>4)</sup>	0,4 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>

Таблиця К.1 - продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
б) в інших промислових, допоміжних і громадських будинках	Г – Підлога	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
72. Сходи											
а) головні сходові площадки	Г – Підлога (площадки, сходи)	В-2	—	100	—	—	—	—	0,2 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
б) інші сходові клітки	Г – Підлога	Ж-2	—	50	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
73. Ліфтові холи в громадських, виробничих і допоміжних будинках	Г – Підлога	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
74. Коридори й проходи											
а) головні коридори й проходи	Г – Підлога	Ж-1	—	75	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
б) інші коридори (крім вказаних у п. 68 б)	Г – Підлога	Ж-2	—	50	—	—	—	—	—	—	—
75. Машинні відділення ліфтів та приміщення для фреонових установок	Г – 0,8	3-1	—	30 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
76. Горища	Г – Підлога	—	—	10 <sup>4),5)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
<p><sup>1)</sup> Наведений показник освітленості.</p> <p><sup>2)</sup> Нормовані значення КПО підвищені в приміщеннях, спеціально призначених для роботи і навчання дітей і підлітків.</p> <p><sup>3)</sup> В житлових будинках і квартирах наведені значення освітленості є рекомендованими.</p> <p><sup>4)</sup> Нормовані значення встановлені на основі експертних оцінок.</p> <p><sup>5)</sup> Норма освітленості дана для ламп розжарювання.</p> <p><i>Примітка 1.</i> Наявність нормованих значень освітленості в графах обох систем штучного освітлення вказує на можливість застосування однієї із цих систем.</p> <p><i>Примітка 2.</i> Знак «—» у відповідній комірці означає, що цей показник не нормується.</p> <p><i>Примітка 3.</i> При дробовому позначенні освітленості, наведеної в графі 4 таблиці, у чисельнику зазначена норма освітленості від загального й місцевого освітлення на робочому місці, а в знаменнику - освітленості від загального освітлення приміщення.</p> <p><i>Примітка 4.</i> При дробовому позначенні коефіцієнта пульсації, наведеного в графі 8 таблиці, у чисельнику показана норма для місцевого освітлення або одного загального освітлення, а в знаменнику - для загального освітлення.</p>											

**Коефіцієнт світлового клімату -  $m$**   
(Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006 – табл. Л.1 та рисунок Л.1);

Таблиця Л.1 - Значення коефіцієнта світлового клімату  $m$ 

Світло-кліматичний район (рис. Л.1)	Значення $m$ для світлопрорізів								
	Вертикальних, орієнтованих на:								Орієнтованих на зеніт
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
I	0,95	0,98	1,02	1,04	1,05	1,04	1,02	0,98	1,01
II	1,00	1,04	1,09	1,11	1,12	1,12	1,10	1,04	1,08
III	1,06	1,11	1,18	1,22	1,24	1,22	1,19	1,12	1,16
IV	1,15	1,21	1,29	1,32	1,33	1,32	1,30	1,22	1,27

**Примітка 1.** При розташуванні світлопрорізів у площинах, нахилених до горизонту під кутом  $\alpha$ , град, значення  $m$  визначається за формулою

$$m = \frac{m_1 \alpha + m_2 (90 - \alpha)}{90}$$

де  $m_1$  – коефіцієнт світлового клімату для вертикального світлопрорізу відповідного типу та орієнтації у даному районі світлового клімату;  $m_2$  – коефіцієнт світлового клімату світлового прорізу, орієнтованого на зеніт, у даному районі. **2.** Орієнтація світлопрорізів визначається азимутом  $A$  – кутом в плані між напрямом на північ та вектором, спрямованим зсередини приміщення назовні, перпендикулярно площині світлопрорізу; відраховується від напрямку на північ за годинниковою стрілкою: Пн – північна ( $0 < A \leq 22,5^\circ$ ;  $337,5 < A \leq 360^\circ$ ); ПнС – північно-східна ( $22,5 < A \leq 67,5$ ); С – східна ( $67,5 < A \leq 112,5^\circ$ ); ПдС – південно-східна ( $112,5 < A \leq 157,5^\circ$ ); Пд – південна ( $157,5 < A \leq 202,5$ ); ПдЗ – південно-західна ( $202,5 < A \leq 247,5$ ); З – західна ( $247,5 < A \leq 292,5$ ); ПнЗ – північно-західна ( $292,5 < A \leq 337,5$ ). **3.** Коефіцієнт  $m$  для фасадів протилежних будинків визначається аналогічно в залежності від азимуту  $A$  фасаду.

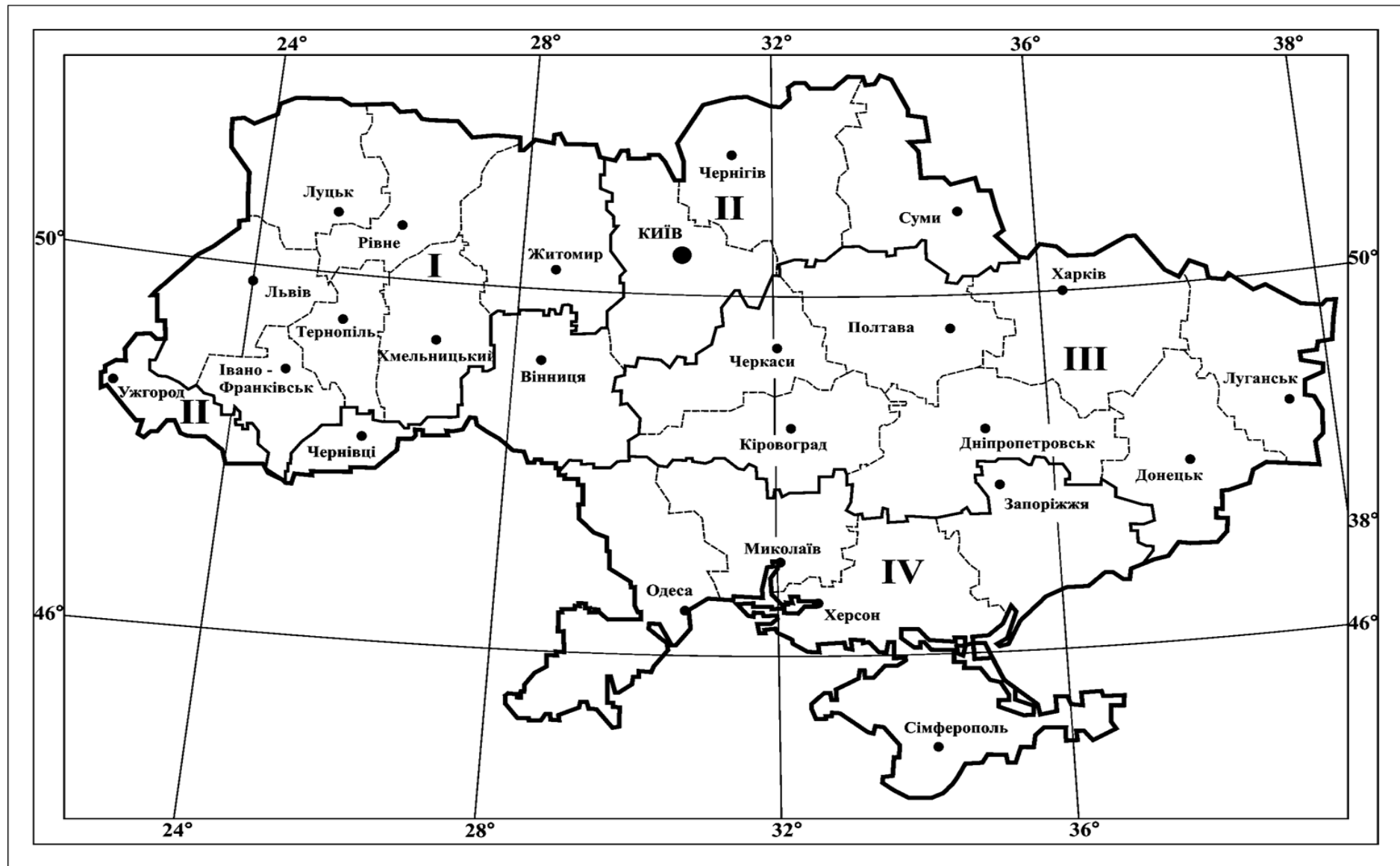


Рисунок Л.1. Карта світлокліматичного районування території України.

Додаток 6

**Таблиця 3 - Значення коефіцієнта запасу  $K_3$**

Приміщення і території	Приклади приміщень	Штучне освітлення			Природне освітлення			
		Коефіцієнт запасу $K_3$			Коефіцієнт запасу $K_3$			
		Кількість чищень світильників за рік			Кількість чищень скла світлопрорізів за рік			
		Експлуатаційна група світильників за додатком Г			Кут нахилу світлопропусного матеріалу до горизонту, град			
		1-4	5-6	7	0-15	16-45	46-75	76-90
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Приміщення громадських та житлових будинків: а) запилені з високою температурою, високою вологістю; б) з нормальними умовами середовища	Гарячі цехи підприємств громадського харчування, охолоджувальні камери, душові тощо	$\frac{1,7}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,6}{3}$
	Кабінети та робочі приміщення, житлові кімнати, навчальні приміщення, лабораторії, читальні зали, зали нарад, торговельні зали тощо.	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{1,2}{1}$

Додаток 7

**Таблиця Л.2 - Значення світлової активності  $\eta_v$  вікон при боковому освітленні**

Відношення довжини приміщення $l_n$ до його глибини $B$	Значення $\eta_v$ при відношенні глибини приміщення $B$ до його висоти від рівня робочої поверхні до верху вікна $h_1$							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—

Додаток 8

Таблиця Л.6 - Значення коефіцієнта  $K_{\text{буд}}$

Відношення відстані між будинками $P$ до висоти $H_{\text{буд}}$ розташування карнизу протилежного будинку над підвіконням приміщення, що розраховується	$K_{\text{буд}}$
0,5	1,7
1	1,4
1,5	1,2
2	1,1
3 і більше	1

Додаток 9

Таблиця Л.7 - Значення коефіцієнта  $r_1$

Відношення глибини приміщення $B$ до висоти від рівня робочої поверхні до верху вікна $h_1$	Відношення відстані $l$ розрахованої від зовнішньої стіни до глибини приміщення $B$	Значення $r_1$								
		Середньозважений коефіцієнт світловідбивання $\rho_{\text{ср}}$ стелі, стін та підлоги								
		0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення $l_{\text{п}}$ до його глибини $B$								
		0,5	1	□2	0,5	1	□2	0,5	1	□2
Від 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,2	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2
Більше 1,5 до 2,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1
	0,7	2,25	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,55	1,35	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5
Більше 2,5 до 3,5	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5
	1	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7

Таблиця Л.7 - продовження

Відношення глибини приміщення $B$ до висоти від рівня робочої поверхні до верху вікна $h_1$	Відношення відстані $l$ розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення $B$	Значення $r_1$								
		Середньозважений коефіцієнт світловідбивання $\rho_{\text{ср}}$ стелі, стін та підлоги								
		0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення $l_{\text{п}}$ до його глибини $B$								
		0,5	1	□2	0,5	1	□2	0,5	1	□2
Більше 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5

## Додаток 10

Таблиця Л.9 - Значення коефіцієнта  $\tau_1$ 

Вид світлопрозорого матеріалу	Значення $\tau_1$
Скло безкольорове завтовшки, мм	
2,0	0,89
3,0	0,88
4,0	0,87
5,0	0,86
6,0	0,85



Таблиця Л.9 - продовження

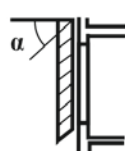
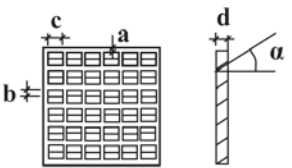



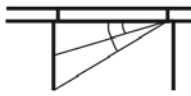

8,0	0,83	
10	0,81	
12	0,79	
15	0,76	
19	0,72	
25	0,67	
Скло листове армоване	0,6	
Скло листове візерункове	0,65	
Скло сонцезахисне	0,65	
Скло спектрально-селективне	0,75	
Органічне скло:	прозоре молочне	0,9 0,6
Склоблоки:	світлорозсіювальні світлопроникні	0,5 0,55
Склопрофіліт:	швелерного перерізу коробчастого перерізу	0,8 0,65

**Примітки.** 1. Якщо світлопрозоре заповнення світлопрорізу складається з кількох шарів скла, то його коефіцієнт пропускання світла визначається як добуток коефіцієнтів пропускання світла кожного шару.

2. Значення коефіцієнтів  $\tau_1$  і  $\tau_2$  для профільного скла і конструкцій з нього слід приймати відповідно до Вказівок з проектування, монтажу та експлуатації конструкцій з профільного скла.

3. Для світлопрозорих матеріалів, що не увійшли у таблицю, значення  $\tau_1$  слід приймати за сертифікатами, або визначати лабораторним шляхом згідно з ДСТУ Б В.2.6-20.

Таблиця Л.11 – Значення коефіцієнта  $\tau_4$

№ схеми	Схеми	Значення $\tau_4$	№ схеми	Схеми	Значення $\tau_4$																																																																																																						
1	 Горизонтальні жалюзі $\alpha = 0^\circ$ $\alpha = 45^\circ$	0,75 0,35	7	Стільникоподібні 																																																																																																							
					2		 Маркізи напівпрозорі $\beta = 45^\circ$	0,4																																																																																																			
3	 Козирок решітчатий $\beta = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$ $\beta = 15^\circ$	0,65 0,82 0,95																																																																																																									
4	 Козирок суцільний $\beta = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$ $\beta = 15^\circ$	0,6 0,8 0,95																																																																																																									
5	 Вертикальні екрани $\gamma = 15^\circ$ $\gamma = 30^\circ$	0,95 0,85																																																																																																									
6	 Вертикальні жалюзі $\gamma = 45^\circ, \alpha = 90^\circ$ $\gamma = 45^\circ, \alpha = 45^\circ$	0,7 0,6																																																																																																									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0°</td><td>1</td><td>11</td><td>11</td><td>5</td><td>0,57</td></tr> <tr><td>30°</td><td>1</td><td>8</td><td>37</td><td>5</td><td>0,61</td></tr> <tr><td>45°</td><td>1</td><td>7</td><td>24</td><td>5</td><td>0,54</td></tr> <tr><td>15°</td><td>1</td><td>9</td><td>37</td><td>7</td><td>0,62</td></tr> <tr><td>15°</td><td>1</td><td>10</td><td>37</td><td>5</td><td>0,70</td></tr> <tr><td>45°</td><td>1</td><td>7</td><td>37</td><td>5</td><td>0,55</td></tr> <tr><td>0°</td><td>1</td><td>11</td><td>11</td><td>7</td><td>0,48</td></tr> <tr><td>30°</td><td>1</td><td>8</td><td>37</td><td>7</td><td>0,54</td></tr> <tr><td>30°</td><td>1</td><td>7</td><td>24</td><td>7</td><td>0,52</td></tr> <tr><td>45°</td><td>1</td><td>5</td><td>37</td><td>7</td><td>0,45</td></tr> <tr><td>15°</td><td>1</td><td>9</td><td>37</td><td>10</td><td>0,61</td></tr> <tr><td>30°</td><td>1</td><td>6</td><td>37</td><td>10</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>45°</td><td>1</td><td>7</td><td>37</td><td>7</td><td>0,57</td></tr> <tr><td>15°</td><td>1</td><td>10</td><td>37</td><td>10</td><td>0,56</td></tr> <tr><td>15°</td><td>1</td><td>9</td><td>24</td><td>10</td><td>0,49</td></tr> <tr><td>45°</td><td>1</td><td>2</td><td>37</td><td>10</td><td>0,32</td></tr> </tbody> </table>	$\alpha$	a	b	c	d		0°	1	11	11	5	0,57	30°	1	8	37	5	0,61	45°	1	7	24	5	0,54	15°	1	9	37	7	0,62	15°	1	10	37	5	0,70	45°	1	7	37	5	0,55	0°	1	11	11	7	0,48	30°	1	8	37	7	0,54	30°	1	7	24	7	0,52	45°	1	5	37	7	0,45	15°	1	9	37	10	0,61	30°	1	6	37	10	0,50	45°	1	7	37	7	0,57	15°	1	10	37	10	0,56	15°	1	9	24	10	0,49	45°	1	2	37	10	0,32	
$\alpha$	a	b	c	d																																																																																																							
0°	1	11	11	5	0,57																																																																																																						
30°	1	8	37	5	0,61																																																																																																						
45°	1	7	24	5	0,54																																																																																																						
15°	1	9	37	7	0,62																																																																																																						
15°	1	10	37	5	0,70																																																																																																						
45°	1	7	37	5	0,55																																																																																																						
0°	1	11	11	7	0,48																																																																																																						
30°	1	8	37	7	0,54																																																																																																						
30°	1	7	24	7	0,52																																																																																																						
45°	1	5	37	7	0,45																																																																																																						
15°	1	9	37	10	0,61																																																																																																						
30°	1	6	37	10	0,50																																																																																																						
45°	1	7	37	7	0,57																																																																																																						
15°	1	10	37	10	0,56																																																																																																						
15°	1	9	24	10	0,49																																																																																																						
45°	1	2	37	10	0,32																																																																																																						

Додаток 12 **Графіки А.М. Данилюка (рисунки Л.2 і Л.3) та методика визначення геометричних коефіцієнтів  $\varepsilon_{\text{нб}_i}$ ,  $\varepsilon_{\text{буд}_j}$**

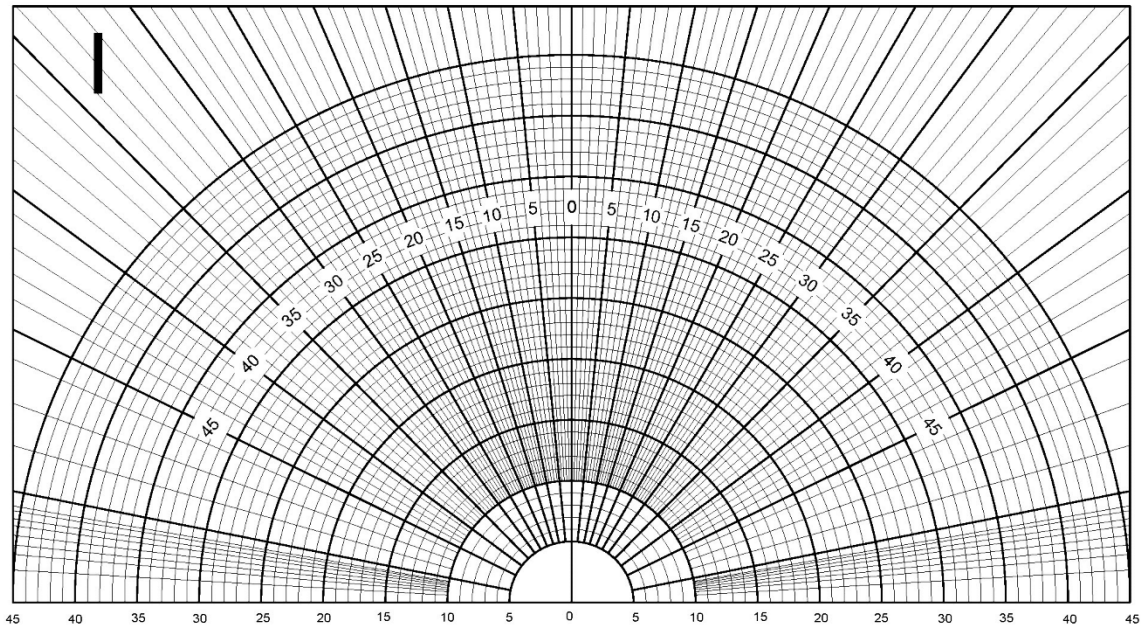


Рисунок Л.2 – Графік I А.М.Данилюка

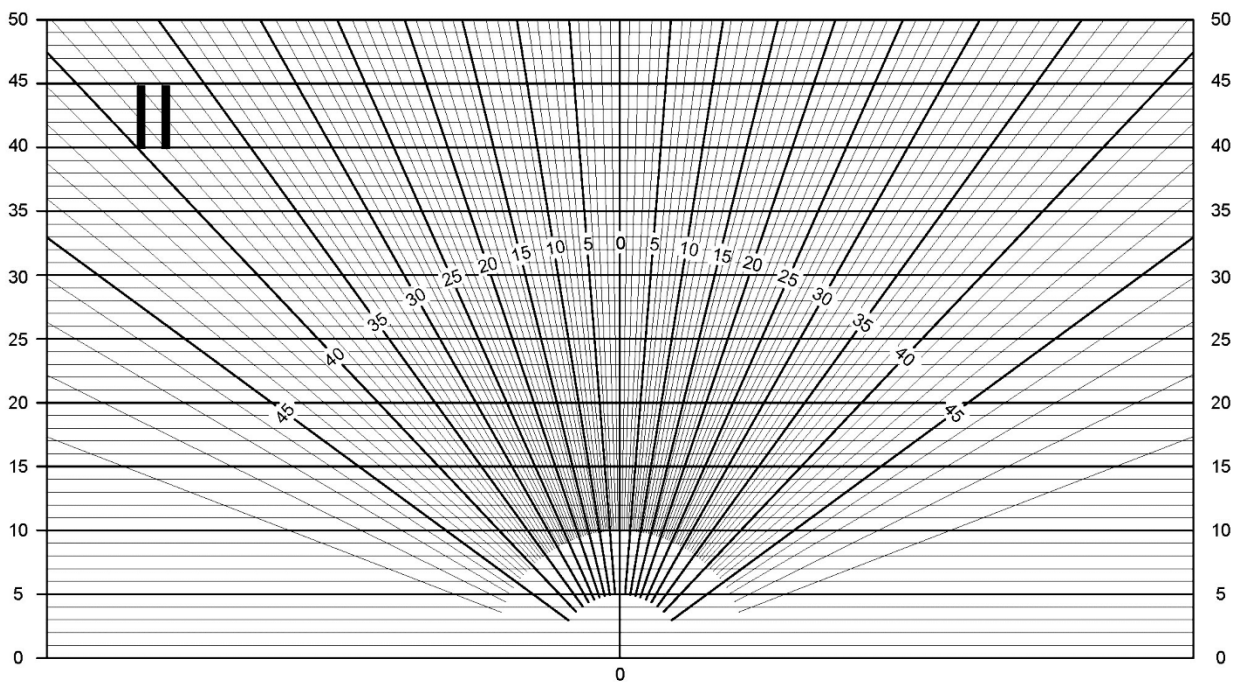


Рисунок Л.3 – Графік II А.М.Данилюка

Геометричні коефіцієнти  $\epsilon_{\text{нб}_i}$ ,  $\epsilon_{\text{буд}_j}$  в розрахунковій точці визначаються за допомогою графіків I і II (рис. Л.2 і Л.3) таким чином:

- якщо світлопроріз має довільну форму, то він попередньо замінюється на максимально наближений за пропорціями прямокутний світлопроріз такої ж самої площі зі збереженням його центра ваги;

- якщо через світлопроріз спостерігаються об'єкти, які мають різну яскравість – ділянки неба, фасади сусідніх будинків, то світлопроріз розбивається на ділянки, в межах яких яскравість можна вважати однаковою, для чого (рис. Л.4):

а) фасади сусідніх будинки проектується з розрахункової точки на площину світлопрорізу і визначаються ділянки світлопрорізу, що затінюються будинками;

б) ці ділянки замінюються на еквівалентні за площею прямокутні ділянки, сторони яких паралельні відповідним сторонам світлопрорізу ;

в) кожна ділянка світлопрорізу розглядається як окремий прямокутний світлопроріз, для якого визначається геометричний коефіцієнт природної освітленості  $\epsilon$ .

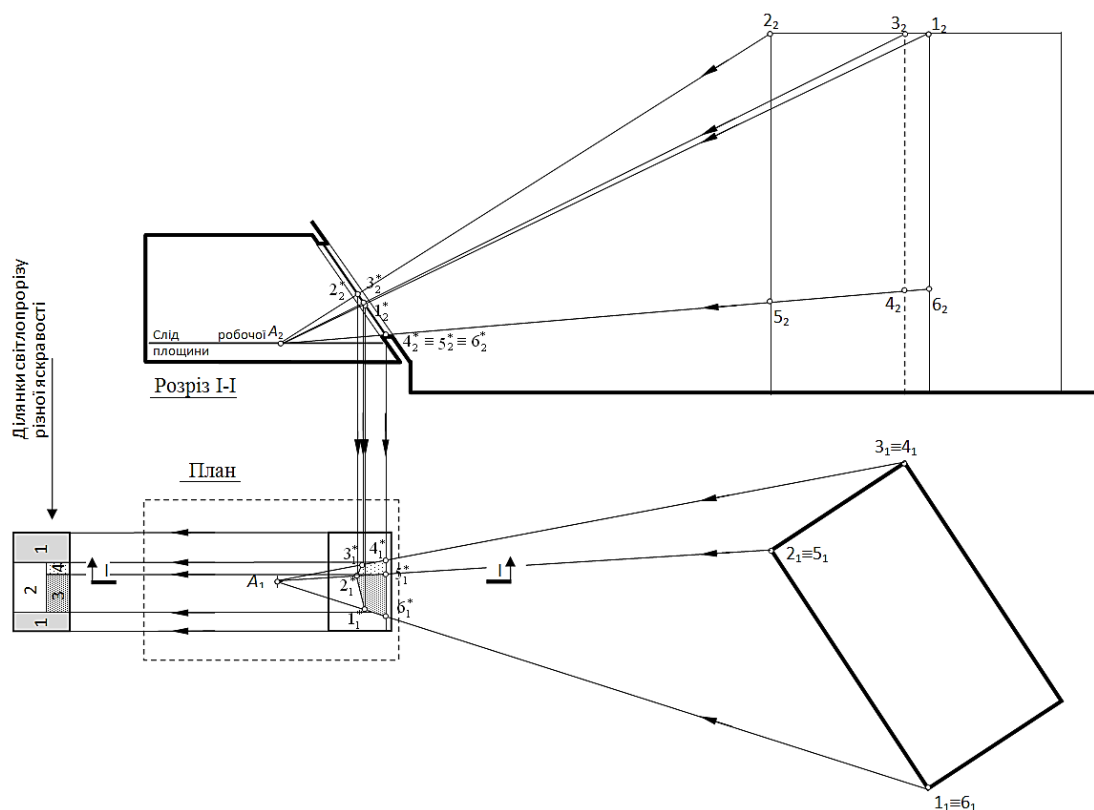


Рисунок Л.4 – Визначення ділянки світлопрорізу, що затінюється протилежним будинком і розбивка світлопрорізу на ділянки різної яскравості

При горизонтальній робочій поверхні і прямокутному світлопрорізі  $\epsilon$  визначається в такому порядку (рис. Л.5):

а) **графік I** накладається на розріз приміщення таким чином, щоб полюс графіка  $O$  збігся з розрахунковою точкою  $A_2$ , а основа графіка – зі слідом робочої площини;

б) підраховується кількість  $n_1$  променів, що надходять у розрахункову точку через світлопроріз за графіком I;

в) через центр світлового прорізу – точку  $C$  проводиться горизонтальна площина, що перетинає засклення світлопрорізу по відрізку  $MK$  і проектується на розрізі у точку  $C_2$ ;

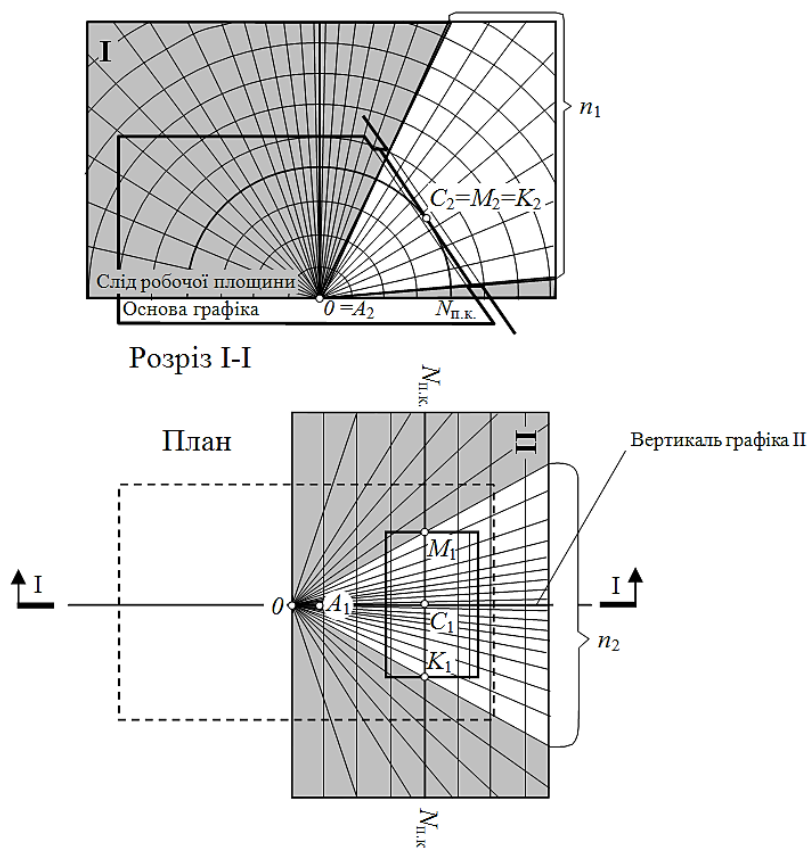


Рисунок Л.5 – Визначення кількості променів  $n_1$  і  $n_2$ , що проходять через світлопроріз за графіками I і II А.М. Данилюка при горизонтальній робочій площині

г) визначається номер  $N_{п.к.}$  півкола за графіком I, що проходить через точку  $C_2$  (радіус цього півкола дорівнює відстані  $p = A_2C_2$ );

д) **графік II** накладається на план приміщення таким чином, щоб горизонталь з номером  $N_{п.к.}$  збіглася з прямою  $M_1K_1$ , а його вертикаль (ось симетрії) пройшла через точку  $A_1$  (при цьому  $OC_1 = p$ , а полюс графіка  $O$  зазвичай не збігається з точкою  $A_1$ );

е) підраховується кількість променів  $n_2$ , що надходять у приміщення через світлопроріз за графіком II (це промені, що перетинають відрізок  $M_1K_1$ );

є) за формулою

$$\varepsilon = 0,01n_1 \cdot n_2 \quad (\text{Л.10})$$

визначається геометричний коефіцієнт природної освітленості  $\varepsilon$  від світлопрорізу.

Коефіцієнт  $R$ , що враховує відносну яскравість фасаду протилежного будинку, визначається за формулою:

$$R = (0,396 - 0,01\varepsilon_{\text{пр}} q) \cdot \rho_{\text{ф}} \quad (\text{Л.11})$$

де  $\varepsilon_{\text{пр}}$  – геометричний КПО центру ваги ділянки фасаду протилежного будинку, яка спостерігається з розрахункової точки через світлопроріз, від частини неба, що затінюється будинком, в якому розраховується освітленість;

$q$  – відносна яскравість частини неба, від якої розраховується  $\varepsilon_{\text{пр}}$ ;

$\rho_{\text{ф}}$  – середньозважений коефіцієнт відбивання ділянки фасаду протилежного будинку, видимої з розрахункової точки, що визначається за 2.13 – для житлових приміщень  $\rho_{\text{ф}} = 0,4$ ;

Геометричний КПО  $\varepsilon_{\text{пр}}$  визначається наступним чином (рис. Л.6):

а) ) з розрахункової точки  $A$  видимий контур світлопрорізу проектується на площину фасаду протилежної будівлі;

б) визначається центр ваги  $C_1$  отриманої проекції;

в) графік I накладається на генплан забудови таким чином, щоб полюс графіка  $O$  збігся з точкою  $C_1$ , а основа графіка – зі слідом фасаду будинку, що затінює

г) підраховується кількість променів  $n_1''$ , що надходять за графіком I у точку  $C_1$  від фасаду будинку, в якому розраховується освітленість;

д) визначається центр ваги  $C_2$  ділянки будинку, в якому розраховується освітленість, розташованої вище точки  $C_1$ ;

е) визначається номер  $N_{\text{п.к}}$  півкола за графіком I, що проходить через точку  $C_2$ ;

є) через точки  $C_1$  і  $C_2$  проводиться вертикальна січна площина I-I і будується умовний розріз цією площиною;

ж) графік II накладається на розріз I-I таким чином, щоб полюс графіка збігся з точкою  $C_1$ , а горизонталь з номером  $N_{\text{п.к}}$  збіглася із слідом фасаду будинку, в якому розраховується освітленість;

з) підраховується кількість променів  $n_2''$ , які надходять у точку  $C_1$  від затіненої частини неба за графіком II;

и)  $\varepsilon_{пр}$  визначається за формулою:

$$\varepsilon_{пр} = 0,01 n_1'' \times n_2'' \quad (Л.12)$$

У разі, коли фасад протилежного будинку затінюється не лише будинком, в якому розраховується освітленість, а й іншими будинками, коефіцієнт  $R$  слід визначати за формулою:

$$R = \left( 0,396 - 0,01 \sum_{k=1}^K \varepsilon_{прk} q_k \right) \rho_{\Phi} \quad (Л.13)$$

де  $\varepsilon_{прk}$  – геометричний КПО центру ваги ділянки фасаду протилежного будинку, яка спостерігається з розрахункової точки через світлопроріз, від частини неба, що затінюється  $k$ -м будинком;

$q_k$  – відносна яскравість частини неба, що затінюється  $k$ -м будинком;

$K$  – кількість будинків, що затінюють фасад протилежного будинку.

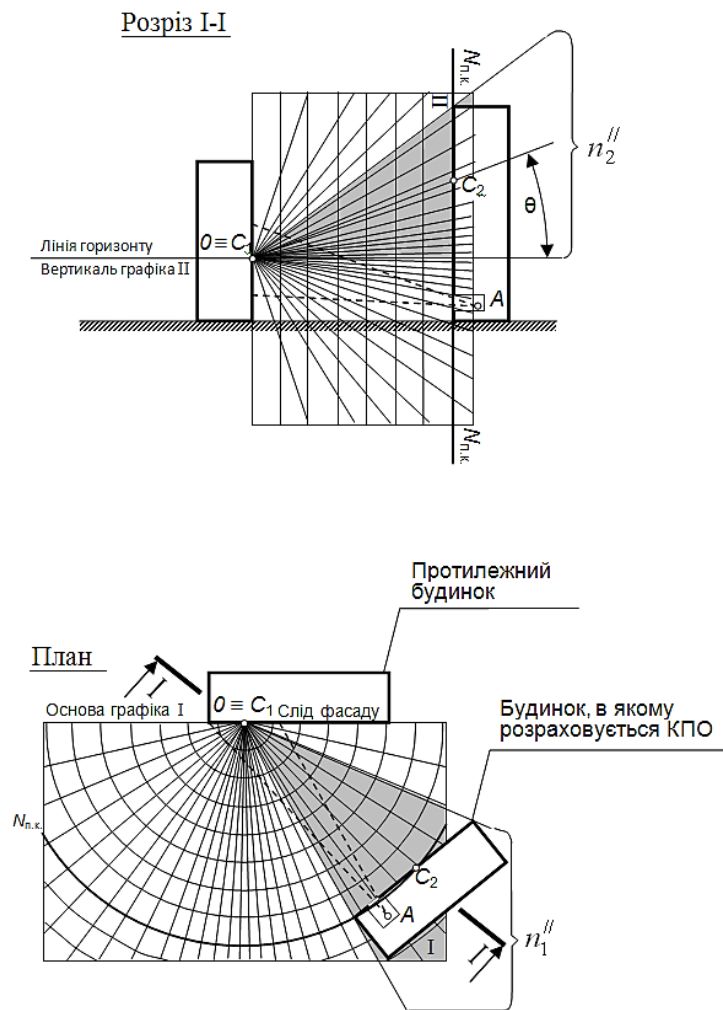


Рисунок Л.6 – Визначення кількості променів  $n_1''$  і  $n_2''$ , для розрахунку відносної яскравості протилежного будинку.

**Министерство образования и науки Украины  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры**

**ВИТВИЦКАЯ Е.В., СЕРГЕЙЧУК О.В., БОНДАРЕНКО Д.О.,  
МАРЦЕНЮК О.И.**

**РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
НА ФАСАДАХ ЗДАНИЙ**

*Учебное пособие*

(Под общей редакцией профессора Витвицкой Е.В.)

Одесса  
ФЛП «Фридман А.С.»  
2014



ББК 38.113  
УДК 628.921

Рецензенты:

**Мироненко В.И.**, Председатель Одесской областной организации Национального союза архитекторов Украины, заслуженный архитектор Украины и действительный член Украинской академии архитектуры;

к.арх., доц. **Кадурина А.О.**, доцент кафедры основ архитектуры и ДАС ОГАСА

Рекомендовано к изданию ученым советом Одесской государственной академии строительства и архитектуры, протокол № 5 от 30 января 2014 года.

**ВИТВИЦКАЯ Е.В., СЕРГЕЙЧУК О.В., БОНДАРЕНКО Д.О., МАРЦЕНЮК О.И.**

Расчет естественного освещения и проектирование светопрозрачных элементов на фасадах зданий: учебное пособие / Е.В. Витвицкая, О.В. Сергейчук, Д.О. Бондаренко, О.И. Марценюк; под. общ. ред. Е.В. Витвицкой. – Одесса: ФЛП «Фридман А.С.», 2014. – 154 с.

ISBN 978-966-96181-15-2

В учебном пособии приведены: основные требования по расчету естественного освещения в архитектуре и проектировании светопрозрачных элементов на фасадах зданий; нормативно-справочная информация по блокам оконным и дверным, которые используются в архитектуре; варианты некоторых блок-секций современных жилых домов; в пособии есть все общетехнические данные для выполнения расчета естественного освещения в архитектуре; оно содержит методику постановки задач перед студентами Одесской государственной академии строительства и архитектуры по выполнению курсовой работы № 2 (часть 2 - «Расчет естественного освещения и проектирование светопрозрачных элементов на фасадах зданий») по нормативной дисциплине «Строительная физика» для студентов ОКР бакалавр направления «Архитектура» и примеры ее выполнения.

Пособие написано на двух языках (украинском и русском) и рекомендуется студентам всех образовательно-квалификационных уровней по подготовке в отрасли знаний 0601 «Строительство и архитектура», проектировщикам, слушателям курсов повышения квалификации и переквалификации специалистов, аспирантам и преподавателям.

**ББК 38.113**

**УДК 628.921**

ISBN 978-966-96181-15-2

© Витвицкая Е.В., Сергейчук О.В.,  
Бондаренко Д.О., Марценюк О.И., 2014

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Образовательной программой подготовки** бакалавра архитектуры предусмотрено изучение нормативной, фундаментальной дисциплины **1.ФН.05 - «Строительная физика»**, «Строительная физика», которая изучает нормирование и рациональное использование в архитектуре таких физических явлений, как ветер, тепло, свет, звук и др.

Дисциплина состоит из трех частей, одной из которых является «Архитектурная светотехника». Изучение этого раздела сопровождается выполнением курсовой работы на тему **«Учет светотехнических требований в архитектуре»:**

часть 1 - «Разработка архитектурных решений с учетом обеспечения требований инсоляции в жилой застройке»;

часть 2 - «Расчет естественного освещения и проектирование светопрозрачных элементов на фасадах жилых домов».

Настоящее учебное пособие посвящено выполнению второй части данной курсовой работы. В нем приведена методика постановки задачи перед студентами-архитекторами и примеры выполнения ими данной курсовой работы в ОГАСА (Одесской государственной академии строительства и архитектуры). Для разработки курсовой работы каждый студент-архитектор получает следующее *задание*:

- Место строительства – один из городов Украины;
- Схему жилой застройки – которая состоит из 5-ти зданий: четыре жилых домов и детский сад или школа;
- Блок-секцию жилого дома - план, разрез, фасад (паспорт типового проекта или проект фирмы).

Разработка части 1 курсовой работы позволяет студенту выявить наиболее затененный дом в заданной застройке, для которого студент разрабатывает часть 2 курсовой работы: выполняет светотехнические расчеты для двух противоположных фасадов и *решает следующие задачи*:

- На стадии эскизного проектирования фасадов здания - задается оконными и дверными блоками (или использует имеющиеся в проекте светопроемы) и для жилых комнат выполняет приближенный расчет их необходимой площади  $S_0$ ;
- Сравнивает полученные величины  $S_0$  с площадью выбранных (или имеющихся в комнатах) светопроемов и оценивает их на соответствие требованиям;
- Выполняет расчет КЕО ( $e^b_p$ ) в расчетных точках для каждой комнаты;
- Оценивает  $\Delta e$  (отклонение  $e^b_p$  от нормативного значения  $e_n$ ) и определяет, соответствует ли освещенность помещений нормативным требованиям;
- Если освещенность здания не соответствует требованиям, студент разрабатывает рекомендации *по корректровке архитектурных решений* для обеспечения светового комфорта: напр., замена светопроемов - их вида, размеров и материала; замена солнцезащитных устройств (балконы вместо лоджий и др.).

Пример выполнения в ОГАСА курсовой работы № 2 приведены в разделе 3 и в *приложении 3*.

## Раздел 1.

### Основные положения из нормативных документов по нормированию естественного освещения в архитектуре.

**1.1.** При проектировании освещения территорий и помещений как вновь строящихся, так и реконструируемых зданий и сооружений на территории Украины пользуются нормативным документом – ДБН В.2.5-28-2006 «Естественное и искусственное освещение» и принятыми к нему изменениями (на настоящий момент это изменение № 2) [1-3].

**1.2.** Помещение с постоянным пребыванием людей должно иметь, как правило, естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, которые определены государственными строительными нормами на проектирование зданий и сооружений, нормативными документами по строительному проектированию зданий и сооружений отдельных отраслей промышленности, утверждёнными в установленном порядке, а также помещения, размещение которых разрешено в подвальных этажах зданий (п.2.1– Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.3.** Естественное освещение разделяется на боковое, верхнее и комбинированное.

**1.4.** Для естественного освещения в указанных нормах приведены значения коэффициента естественной освещённости (КЕО).

**1.5.** Нормируемые значения КЕО в основных помещениях жилых, общественных и вспомогательных зданий,  $e_n$  %, следует определять в зависимости от назначения помещений по *приложению 4* (Приложение К1– Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006). Для помещений, не указанных в *приложении 4* – по табл. 1 и 2 ДБН В.2.5-28-2006.

**1.6.** В жилых и общественных зданиях при боковом освещении с одной стороны нормируемое значение КЕО должно быть обеспечено в расчетной точке рабочей поверхности. Расчетная точка находится на пересечении рабочей поверхности и плоскости характерного разреза на расстоянии 1 м от стены, противоположной окнам. Рабочей поверхностью является:

- в жилых помещениях жилых домов и общежитий, в гостиных и номерах гостиниц, в групповых и игровых помещениях детских дошкольных учреждений, в изоляторах и комнатах для заболевших детей, в палатах больниц, госпиталей, в палатах и спальнях комнатах санаториев, домов отдыха и пансионатов – **пол**;

- в учебных и учебно-производственных помещениях школ, школ-интернатов, профессионально-технических и средних специальных учебных заведений, в кабинетах врачей, которые ведут прием больных, в осмотровых, в приемно-смотровых боксах, в перевязочных – **условная рабочая поверхность**;

- в других помещениях различного назначения – в соответствии с *приложением 4* (Приложение К 1– Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.7.** В помещениях глубиной 6 м и более целесообразно применять на окнах специальные отражающие экраны и жалюзи, которые перераспределяют световой поток в глубину помещения.

**1.8.** Расчет КЕО проводится с учётом средневзвешенных коэффициентов светоотражения внутренних поверхностей помещений и фасадов противостоящих зданий, но без учета мебели, оборудования, озеленения и других затеняющих предметов, а также при 100% использовании светопрозрачных заполнений в светопроёмах.

**1.9.** Расчетные значения КЕО следует округлять до десятых частей. Методика расчета КЕО приведена в разделе 2.1 (приложение Л – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006).

**1.10.** Расчётные значения средневзвешенного коэффициента отражения внутренних поверхностей  $\rho_{\text{ср}}$  помещения следует принимать на основании принятой в проекте архитектурной обработки поверхностей, но **не более 0,50** – в общественных, **0,40** – в жилых и **0,30** – в производственных помещениях.

**1.11.** При расчете естественного освещения помещений в условиях существующей застройки коэффициент светоотражения строительных и облицовочных материалов  $\rho_{\text{м}}$  для фасадов противостоящих зданий (без остеклённых проёмов фасада) следует принимать:

- для проектируемых зданий – по данным, указанным в сертификате на отделочные материалы фасада или по данным измерения;
- для существующих зданий – по таблице 1.1 (табл. 2.2 – ДБН В.2.5-28-2006).

**1.12.** Средневзвешенный коэффициент светоотражения остеклённых проёмов фасада с учётом переплётов  $\rho_{\text{о}}$  в расчётах принимается **0,2**.

Средневзвешенный коэффициент светоотражения фасада  $\rho_{\text{ф}}$  с учётом остеклённых проёмов следует рассчитывать по формуле:

$$\rho_{\text{ф}} = \frac{\rho_{\text{м}} \cdot S_{\text{м}} + \rho_{\text{о}} \cdot S_{\text{о}}}{S_{\text{м}} + S_{\text{о}}}, \quad (1)$$

где  $\rho_{\text{м}}$ ,  $\rho_{\text{о}}$  – соответственно коэффициенты светоотражения материала отделки фасада и остеклённых проёмов с учетом переплётов;

$S_{\text{м}}$ ,  $S_{\text{о}}$  – соответственно площади глухой части фасада и светопроёмов.

**1.13.** В учебных помещениях учреждений общего и среднего специального образования независимо от типа освещения следует располагать рабочие места учащихся так, чтобы свет от естественного освещения падал на них, как правило, с левой стороны.

Таблица 1.1

Материалы поверхности или цвет фасада	Средневзвешенный коэффициент отражения материала поверхности $\rho_{\text{м}}$
<b>Белый:</b> атмосферостойкие фасадные краски, гипс, керамическая плитка, матовый алюминий, нержавеющая сталь и т.п.	0,7

Таблица 1.1 - продолжение

<b>Светлый:</b> краски, мрамор, белый камень (известняк, доломит, песчаник), бетон и декоративные штукатурки на белом цементе и светлых заполнителях, керамические плитки, силикатный кирпич, латунь матовая, травертин, ракушечник и т.п.	0,6
<b>Средне-светлый:</b> краски, мрамор, камень (туф, песчаник, известняк), бетон, цветные штукатурки, керамический кирпич, блоки, плитка, дерево (доски) и т.п.	0,5
<b>Темный:</b> краски, мрамор, гранит, глиняный кирпич, декоративные штукатурки и керамические плитки, потемневшее дерево, медь, листва деревьев и т.п.	0,3
<b>Черный:</b> краски, камень (габбро, лабрадорит, диорит, базальт, гранит), чугун, платинированная бронза, декоративные штукатурки, листва деревьев и т.п.	0,15

**1.14.** Неравномерность естественного освещения в помещениях производственных и общественных зданий с верхним или комбинированным освещением, кроме отдельных помещений (перечисленных в п.2.16 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006), **не должна превышать 3:1**. Расчётное значение КЕО при верхнем и комбинированном естественном освещении в любой точке на линии пересечения рабочей поверхности и плоскости характерного разреза должно быть не меньше нормируемого значения КЕО при боковом освещении для работ соответствующих разрядов.

**1.15.** Неравномерность естественного освещения не нормируется в помещениях с боковым освещением.

**1.16.** Размеры, ориентация и форма светопроёмов, в помещениях, в которых нормируется минимальная продолжительность инсоляции, принимаются с учётом требований СанПиН 2605.

На светопрозрачных конструкциях, ориентированных на юго-западный и западный секторы горизонта, целесообразно использовать солнцезащитные устройства:

в I, III и V архитектурно-строительных климатических районах, согласно ДСТУ-Н Б В.1.1-27 – **регулируемые внутренние и межстекольные солнцезащитные устройства;**

во II архитектурно-строительном климатическом районе – **регулируемые межстекольные и внешние солнцезащитные устройства;**

в IV архитектурно-строительном климатическом районе – **внешние солнцезащитные устройства.**

Помещения общественных зданий, в которых по технологическим условиям **не разрешается инсоляция,** а также помещения с кондиционированием воздуха должны быть оборудованы **солнцезащитными устройствами независимо от климатической зоны** (за исключением помещений, ориентированных на север).

Геометрические параметры солнцезащитных устройств необходимо рассчитывать с помощью солнечных карт.

**1.17.** Во II, IV и V архитектурно-строительных климатических районах для освещения естественным светом больших торговых помещений, многоэтажных производственных зданий, подземных гаражей и других подобных помещений, в которых **естественное освещение не нормируется**, целесообразно использовать **пассивные и активные гелиоосветительные системы и световоды**, направляющие отражённые солнечные лучи или диффузный свет от наиболее яркой части неба в помещение, а также **гелиоаккумулирующие системы** для совмещенного и искусственного освещения.

## Раздел 2.

### Методика выполнения светотехнических расчетов.

#### 2.1. Расчет приближенного значения необходимой площади окон $S_o$ .

(Приложение Л – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

Расчет приближенного значения необходимой площади окон выполняется на стадии эскизного проектирования и при боковом освещении помещений его можно рассчитать по формуле:

$$S_o = \frac{e_n}{100m} \cdot \frac{K_z \eta_o K_{зд}}{\tau_o r_1} \cdot S_n; \quad (Л.1)$$

где  $S_o$  – необходимая площадь окон (в свете) при боковом освещении, м<sup>2</sup>;

$S_n$  – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;

$e_n$  – нормируемое значение КЕО, % – *по приложению 4*

(Приложение К 1 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$m$  – коэффициент светового климата светопроёма – *по приложению 5*

(табл. Л 1 и рисунок Л.1 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$K_z$  – коэффициент запаса – *по приложению 6*

(табл.3 – ДБН В.2.5-28-2006);

$\eta_o$  – коэффициент, учитывающий световую активность окон – *по приложению 7*

(табл. Л 2 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$K_{зд}$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями – *по приложению 8*

(табл. Л 6 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$r_1$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения – *по приложению 9*

(табл. Л 7 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$\tau_o$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 \quad (Л.3)$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания материала – *по приложению 10*

(табл. Л 9 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$\tau_2$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамах светопроёма –

рассчитывается по формуле:

$$\tau_2 = \frac{S_0 - S_p}{S_0} \quad (\text{Л.4})$$

где  $S_0$  – тоже самое значение, что и в формуле (Л.1);

$S_p$  – площадь части светопроема, затеняемой рамой;

*Примечание.* При расчётах по формулам (Л.1) и (Л.2)  $\tau_2$  принимается равным 0.75 для металлопластиковых и деревянных окон и фонарей и 0.85 – для металлических.

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах – по приложению 11

(табл. Л11 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

(при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (при боковом освещении  $\tau_5 = 1$ ).

*Пример* расчета приближенного значения необходимой площади окон  $S_0$  для двух жилых комнат на противоположных фасадах блок-секции жилого дома А в г. Одесса, приведен в разделе 3 (п.3.1) и в приложении 3 (лист 3-1).

## 2.2. Расчет коэффициента естественного освещения (КЕО) $e_p^b$ от светопроёмов.

Расчет КЕО в расчетной точке от каждого светопроёма при боковом освещении помещения следует выполнять по формуле

(формула Л.5 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

$$e_p^b = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{нб_i} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{зд_j} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

где  $\varepsilon_{нб_i}$ ,  $\varepsilon_{зд_j}$  – геометрические КЕО в расчетной точке, учитывающие соответственно прямой свет от  $i$ -го участка неба и свет, отраженный от  $j$ -го фасада противостоящих зданий, которые определяются по формуле (Л.10) и по методике, изложенной в приложении 12

(графики I и II А.М. Данилюка и др. – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$q$  – коэффициент, учитывающий неравномерную яркость  $i$ -го участка облачного неба МКО, определяемый по формуле

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta); \quad (\text{Л.7})$$

где  $\theta$  – угловая высота центра  $i$ -го участка неба относительно расчетной точки;

$R_j$  – коэффициент, учитывающий относительную яркость  $j$ -го противостоящего

здания, определяемый – по приложению 12

(формула (Л.11) или (Л.13) – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006)

$m, m_j$  – коэффициенты светового климата соответственно расчетного светопроема и  $j$ -го фасада противостоящего здания, определяемые – по приложению 5

(табл. Л 1 и рисунок Л.1 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$i, j$  – соответственно количество отдельных расчетных участков неба и фасадов противостоящих зданий, наблюдаемых через светопроем из расчетной точки;

$r_1, \tau_0, K_3$  – то же, что в формуле (Л.1);

$N$  – количество расчетных точек по характерному разрезу помещения.

Суммарное значение КЕО от всех светопроемов в каждой расчетной точке определяется по формуле

(формула Л.8 – Изменение № 2 ДБН В.2.5-28-2006);

$$e = e_1 + e_2 + \dots + e_k \quad (\text{Л.8})$$

где  $K$  – количество светопроемов в помещении.

Светопроёмы, расположенные в одной плоскости и на одинаковой высоте, можно рассматривать как один светопроем с непрозрачными включениями.

При боковом освещении за расчетное значение КЕО в помещении принимается  $e_{\min}$ , %, которое определяется по формулам (Л.5) или (Л.8). Расчетное значение КЕО  $e_p^b$ , следует округлять до десятых долей. Допускается отклонение расчетного значения КЕО  $e_p^b$  от нормативного КЕО  $e_n$  на  $-5 \div +10\%$ , т.е.

$$-5\% \leq \frac{e_p^b - e_n}{e_n} \times 100\% \leq +10\%.$$

### Раздел 3.

#### Пример выполнения светотехнических расчетов и разработки фасадов жилого здания А.

##### 3.1. Расчет приближенного значения необходимой площади окон $S_o$ для двух комнат здания А.

Этот расчет выполняется на стадии эскизного проектирования по методике, изложенной в п.2.1 в следующем порядке:

- Для жилых комнат задаются светопроёмами (окнами и балконными дверьми) и выполняют приближенный расчет их необходимой площади  $S_o$ ;
- Сравнивают полученные величины  $S_o$  с площадью выбранных светопроёмов (или имеющихся в комнатах окон и балконных дверей); оценивает их на соответствие нормативным требованиям.

**Пример** расчета приближенного значения необходимой площади светопроемов  $S_o$  для двух жилых комнат на противоположных фасадах блок-секции жилого дома А в г. Одесса, приведен в приложении 3 (лист 3-1).

При этом использовался следующий порядок выполнения расчёта необходимой площади светопроёмов  $S_o$ :



➤ Выбирают самое затененное жилое здание (по результатам выполнения части 1 данной курсовой работы – учет инсоляции в архитектуре), для которого выполняют расчет освещенности и разрабатывают светопрозрачные элементы фасадов – напр., здание **А** в заданной схеме застройки, представленной на рис.3.1;

➤ Задаются окнами и балконными дверьми или используют для расчета имеющиеся в заданной блок-секции светопроемы – напр., задан типовой проект панельного здания 94-017/1.2, паспортные данные выбираются *по приложению 2*; тогда план, фасад и разрез блок-секции могут иметь такой вид, который приведен на рис. 3.2;

➤ Выбирают по одной комнате на двух противоположных фасадах здания – (напр., 3-1А и 3-3А – параметры этих помещений приведены на рис. 3.3), для каждой из этих комнат рассчитывают требуемую площадь светопроёмов  $S_0$ .

**Комната 3-1А на фасаде  $\Phi_2$**  (южный фасад – по оси А блок-секции дома) – маленькая комната ( $B = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$ м) с лоджией, площадь пола  $S_{n1} = 13,86$  м<sup>2</sup>; задается блоком балконным с размерами  $2,4(h) \times 2,5$  м и состоящего из: блока оконного -  $1,5(h) \times 1,5$  м и блока дверного –  $2,4(h) \times 1,0$  м (*нижняя часть глухая на высоту 0,9 м*). Площадь общего остекления  $3,56$  м<sup>2</sup> (*по приложению 1-2*), высота подоконника  $0,9$  м;  $h_1 = 2,4$ м (высота от уровня рабочей поверхности до верха окна), размер лоджии  $3,3 \times 2,2$  м (среднее значение выноса лоджии по продольному разрезу); высота помещения  $2,8$  м; перед фасадом есть затеняющие здания – Б и В.

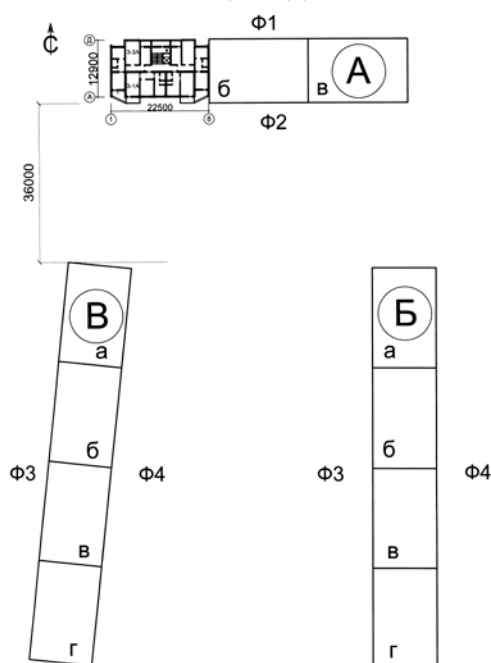


Рис. 3.1. Схема застройки.

**Комната 3-3А на фасаде  $\Phi_1$**  (северный фасад – по оси Д блок-секции дома) – большая комната ( $B=5.7$  м,  $l_n=3.3$ м) без СЗУ, площадь пола  $S_{n2} = 18,81$  м<sup>2</sup>; задается блоком оконным с размерами  $1,5 \times 2,1$  м и площадью вертикального остекления  $3,02$  м<sup>2</sup> (*по приложению 1-2*); высота подоконника  $0,9$  м;  $h_1 = 2,4$ м, высота помещения  $2,8$  м; перед фасадом нет затеняющих зданий.

По формуле (Л.1) определяют требуемую площадь окон  $S_0$ .

**Для маленькой комнаты 3-1А на фасаде  $\Phi_2$  (южный фасад):**

$$S_{o1} = \frac{e_n}{100m} \cdot \frac{K_3 \eta_0 K_{зд}}{\tau_0 r_1} \cdot S_{п1} = \frac{0,5}{100 \times 1,33} \times \frac{1,2 \times 20,33 \times 1,26}{0,29 \times 1,83} \times 13,86 = 3,02 \text{ м}^2$$

где  $S_o$  – необходимая площадь окон (в свете) при боковом освещении, м<sup>2</sup>;

$S_n = B \times l_n = 4,2 \times 3,3 = 13,86 \text{ м}^2$  – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п.65;

$m = 1,33$  – коэффициент светового климата светопроёма (на южном фасаде в г. Одесса) – по приложению 5;

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении (90°) – по приложению 6;

$\eta_0 = 20,33$  – коэффициент, учитывающий световую активность окон при ( $B=4,2$  м;  $l_n=3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м) – по приложению 7;

$K_{зд} = 1,26$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями, при  $P = 36$  м,  $H_{зд} = 27,33$  м – по приложению 8;

$r_1 = 1,83$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 3,2$  м) – по приложению 9;

$\tau_0 = 0,29$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,29 \quad (\text{Л.3})$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3,0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамах светопроёма; для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием п. 2.1;

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (схемы СЗУ 4 и 5; для горизонтального козырька лоджии при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикальных экранов  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – по приложению 11

(при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

**Вывод для комнаты 3-1А** - полученная по формуле Л.1 приближенная площадь остекления  $S_{o1} = 3,02 \text{ м}^2$  в 1,18 раза меньше выбранного размера остекления блока балконного (3,56 м<sup>2</sup>). При расчете КЕО (коэффициента естественного освещения) для комнаты 3-1А стоит рассмотреть возможность выбора большей ширины блока

балконного и уточнить его размеры. Пример расчёта КЕО для этой комнаты приведен ниже в п.3.2.

**Для большой комнаты 3-3А на фасаде  $\Phi_1$  (северный фасад):**

$$S_{o2} = \frac{e_n}{100m} \cdot \frac{K_3 \eta_o K_{зд}}{\tau_o r_1} \cdot S_{п2} = \frac{0,5}{100 \times 1,15} \times \frac{1,2 \times 19,39 \times 1}{0,58 \times 1,97} \times 18,81 = 1,67 \text{ м}^2$$

где  $S_o$  – необходимая площадь окон (в свете) при боковом освещении,  $\text{м}^2$ ;

$S_n = B \times l_n = 5,7 \times 3,3 = 18,81 \text{ м}^2$  – площадь пола помещения,  $\text{м}^2$ ;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п. 65;

$m = 1,15$  – коэффициент светового климата светопроёма (на северном фасаде в г. Одесса) – по приложению 5;

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении ( $90^\circ$ ) – по приложению 6;

Типовая блок-секция № 94-017/1.2

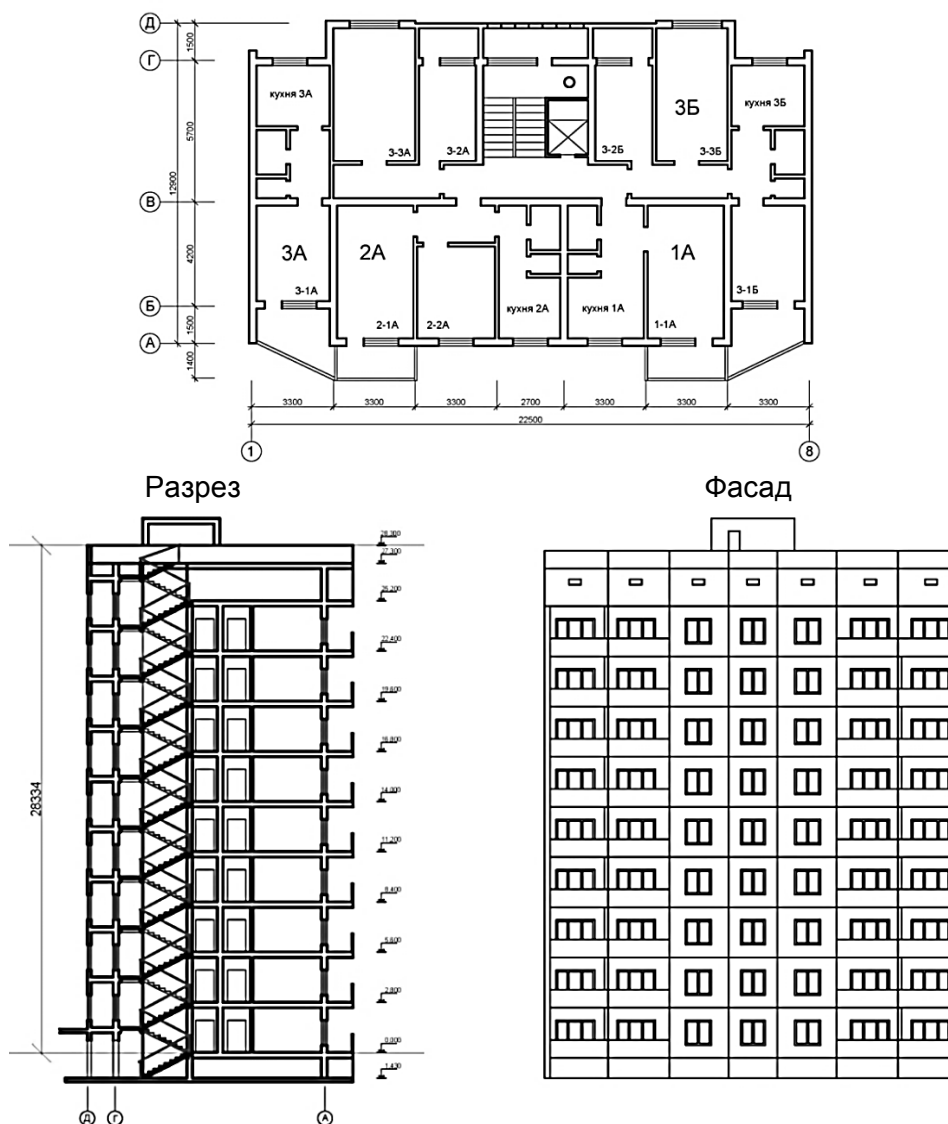
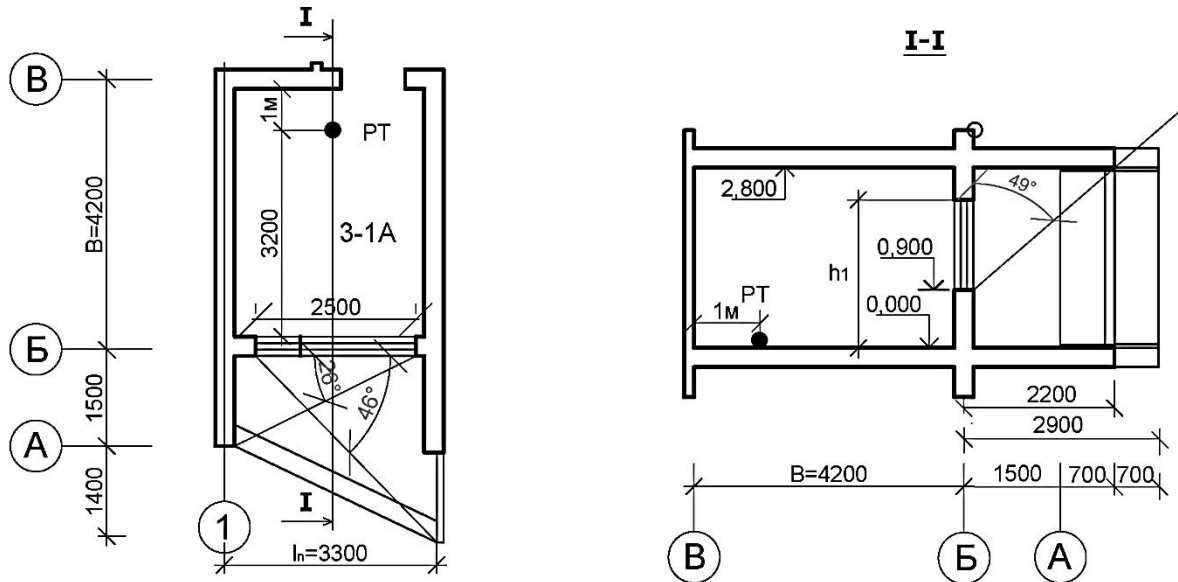


Рис. 3.2. План, разрез и фасад, типовой блок - секции жилого дома А.

План и разрез комнаты 3-1А



План и разрез комнаты 3-3А

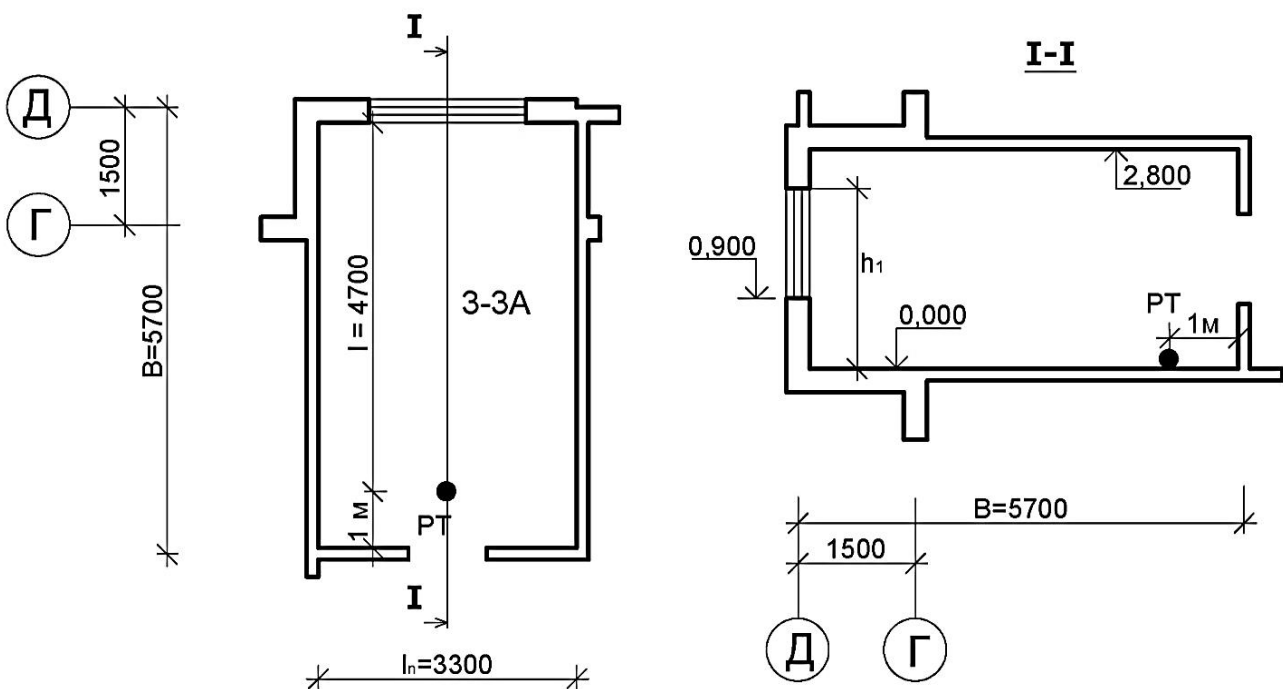


Рис. 3.3. План и разрез комнат 3-1А и 3-3А жилого здания А.

$\eta_o = 19,39$  – коэффициент, учитывающий световую активность окон при ( $B = 5,7$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м) – по приложению 7;

$K_{зд} = 1$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями (противостоящие здания отсутствуют) – по приложению 8;

$r_l = 1,97$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 5,7$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_l = 2,4$  м;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 4,7$  м) – по приложению 9;

$\tau_0 = 0,58$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \quad (\text{Л.3})$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3.0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по *приложению 10*;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамах светопроёма (для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием п. 2.1);

$\tau_3 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах – по *приложению 11*, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

**Вывод для комнаты 3-3А** - полученная по формуле Л.1 площадь остекления  $S_{o2} = 1,67\text{м}^2$  в 1,81 раза меньше выбранного размера блока оконного ( $3,02 \text{ м}^2$ ). При расчете КЕО (коэффициента естественного освещения) для комнаты 3-3А можно выбрать блок оконный меньшей ширины (см.п.3.2 раздела 3).

### 3.2. Расчет коэффициента естественной освещенности КЕО $e_p^6$ для двух комнат здания А.

Этот расчет выполняется по методике, изложенной в п.2.2. Пример расчета КЕО  $e_p^6$  для рассматриваемых двух жилых комнат (3-1А и 3-3А) здания А приведен ниже и в *приложении 3 (листы 3-2 и 3-3)*.

В каждой из этих комнат имеется по одному световому проёму с вертикальным остеклением и КЕО определяется по формуле:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{нб_i} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{зд_j} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

где  $\varepsilon_{нб_i}$ ,  $\varepsilon_{зд_j}$  – геометрические КЕО в расчётной точке, учитывающие соответственно прямой свет от  $i$ -го участка неба и свет, отражённый от  $j$ -го фасада противостоящих зданий, которые определяются по формуле:  $\varepsilon = 0,01 n_1 \cdot n_2$ .

где  $n_1$  и  $n_2$  – количество лучей, которые поступают через световой проём в расчётную точку помещения (см. рис. 3.4):

Геометрический КЕО в расчётной точке, учитывающий **прямой свет** от  $i$ -го участка неба определяется по формуле

$$\varepsilon_{нб_i} = 0,01 n'_1 \cdot n'_2$$

где  $n'_1 = 3,4$  - количество лучей по графику I, которые поступают *от неба* через световой проем в расчётную точку на разрезе помещения (см. рис. 3.4).

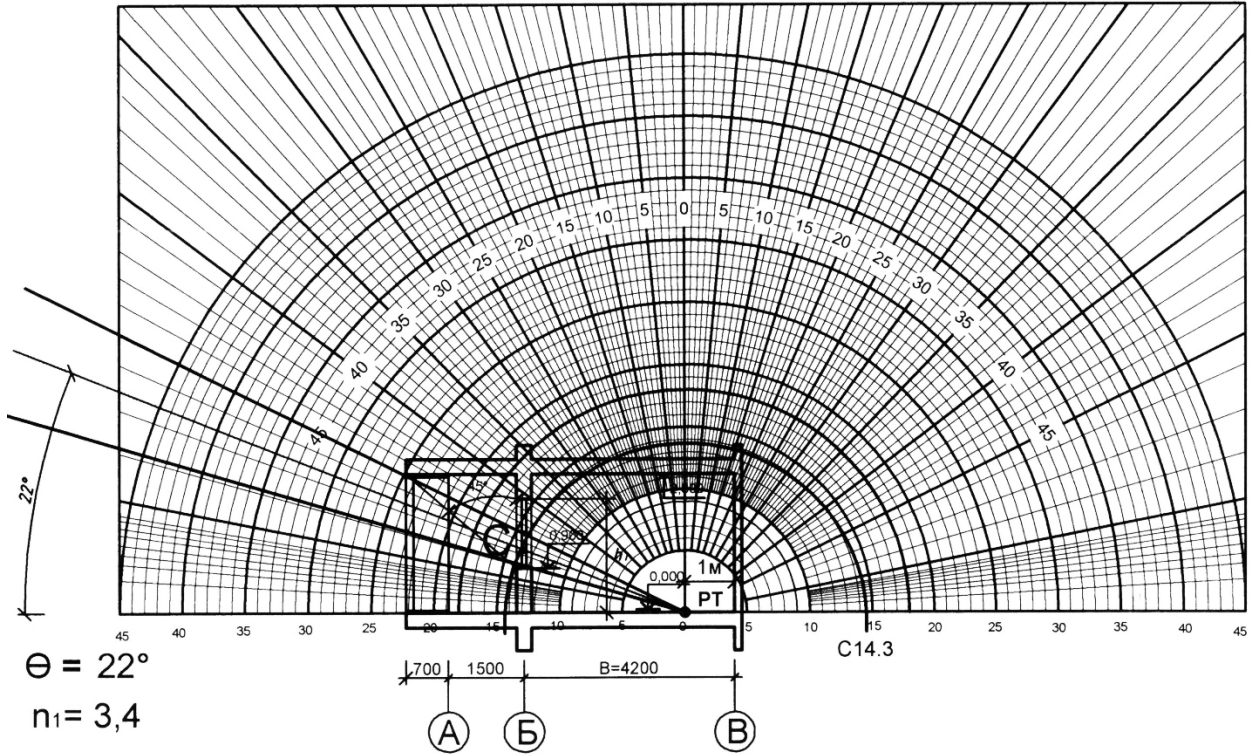


Рис. 3.4 а. Разрез комнаты 3-1 А и количество лучей  $n_1$ .

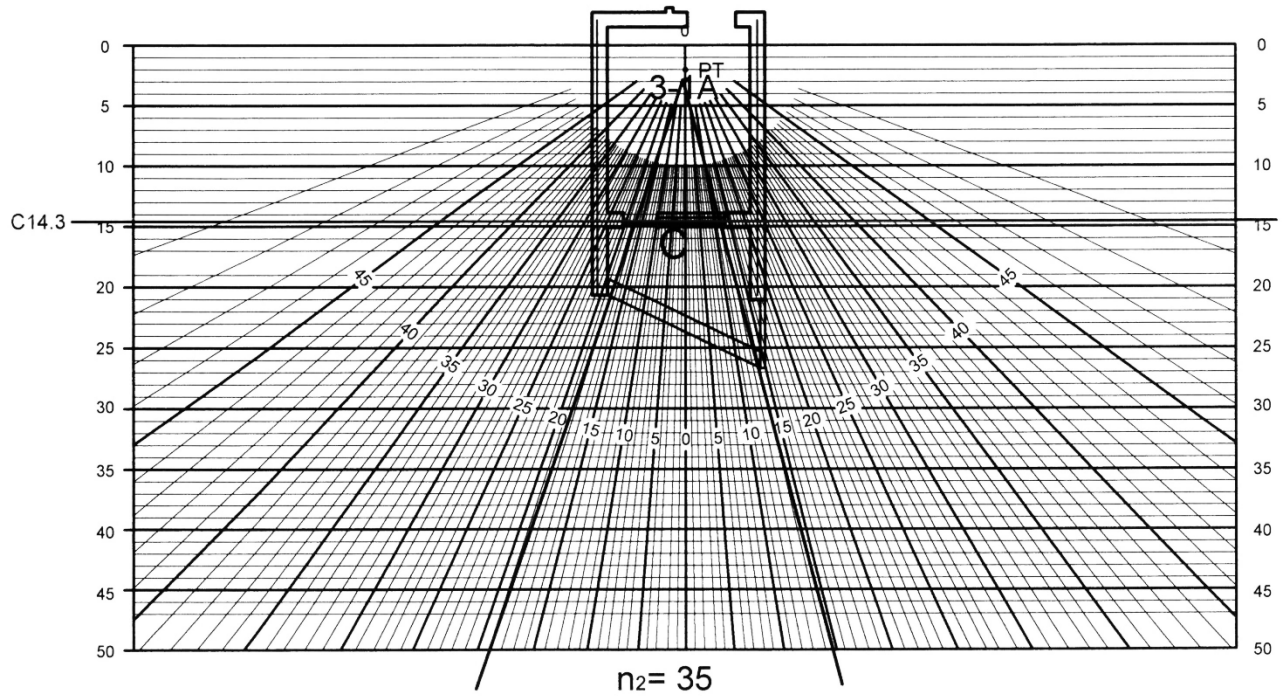


Рис. 3.4 б. План комнаты 3-1 А и количество лучей  $n_2$ .

$n_1 = 3,4$  – за графиком I на разрезе помещения,  
 $n_2 = 35$  – за графиком II на плане помещения.

$n'_2 = 16,0$  – количество лучей по графику II, которые поступают *от неба* через световой проём в расчётную точку на плане помещения (см. рис. 3.5).

В нашем случае есть два участка неба, от которых поступают такие лучи:

$n'_{2-1} = 4$  и  $n'_{2-2} = 12$ ; тогда

$$\varepsilon_{н61_i} = 0,01 n'_1 \times n'_{2-1} = 0,01 \times 3,4 \times 4,0 = 0,136;$$

$$\varepsilon_{н62_i} = 0,01 n'_1 \times n'_{2-2} = 0,01 \times 3,4 \times 12,0 = 0,408;$$

$$\varepsilon_{н6_i} = \varepsilon_{н61_i} + \varepsilon_{н62_i} = 0,136 + 0,408 = 0,544$$

Геометрический КЕО в расчётной точке, учитывающий *свет, отражённый от j-го фасада противостоящих зданий*, определяется по формуле

$$\varepsilon_{зд_j} = 0,01 n_1 \times n_2 = 0,01 \times 3,4 \times 19,0 = 0,646$$

где  $n_1 = 3,4$  – количество лучей по графику I, которые поступают в расчётную точку от соседнего здания на разрезе помещения (см. рис. 3.4);

$n_2 = 19,0$  - количество лучей по графику II, которые поступают в расчётную точку от соседнего здания на плане помещения (см. рис. 3.5);

$q_i$  – коэффициент, учитывающий неравномерную яркость  $i$ -го участка облачного неба МКО, который определяется по формуле:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta),$$

где  $\theta = 22^\circ$  – угловая высота центра  $i$ -го участка неба относительно расчётной точки (см. рис. 3.4); тогда

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 22^\circ) = 0,75$$

$\varepsilon_{пр}$  – геометрический КЕО центра тяжести участка фасада противостоящего здания, наблюдаемого из расчётной точки через светопроём, от части неба, затеняемой зданием, в котором рассчитывается освещённость (см. рис. 3.6 и 3.7)

$$\varepsilon_{пр} = 0,01 n''_1 \times n''_2 = 0,01 \times 45,5 \times 13,5 = 6,14$$

$$n''_1 = 45,5; \quad n''_2 = 13,5;$$

$q$  – относительная яркость части неба, от которой рассчитывается  $\varepsilon_{пр}$  (см. рис. 3.6 и 3.7)

$$\theta = 6^\circ \rightarrow q = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 6^\circ) = 0,518$$

$R_i$  – коэффициент, учитывающий относительную яркость  $j$ -го противостоящего здания, который рассчитывается по формуле:

$$R = (0,396 - 0,01 \varepsilon_{пр} q) \cdot \rho_\phi = [0,396 - (0,01 \times 6,14 \times 0,518)] \times 0,6 = 0,218$$

$\rho_\phi$  – средневзвешенный коэффициент светотражения участка фасада противостоящего здания, который виден из расчётной точки – определяется по п.1.12 (п.2.11 ДБН В.2.5-28-2006):

$$\rho_\phi = \frac{\rho_M \cdot S_M + \rho_0 S_0}{S_M + S_0} = \frac{0,6 \cdot 1 + 0}{1 + 0} = 0,6$$

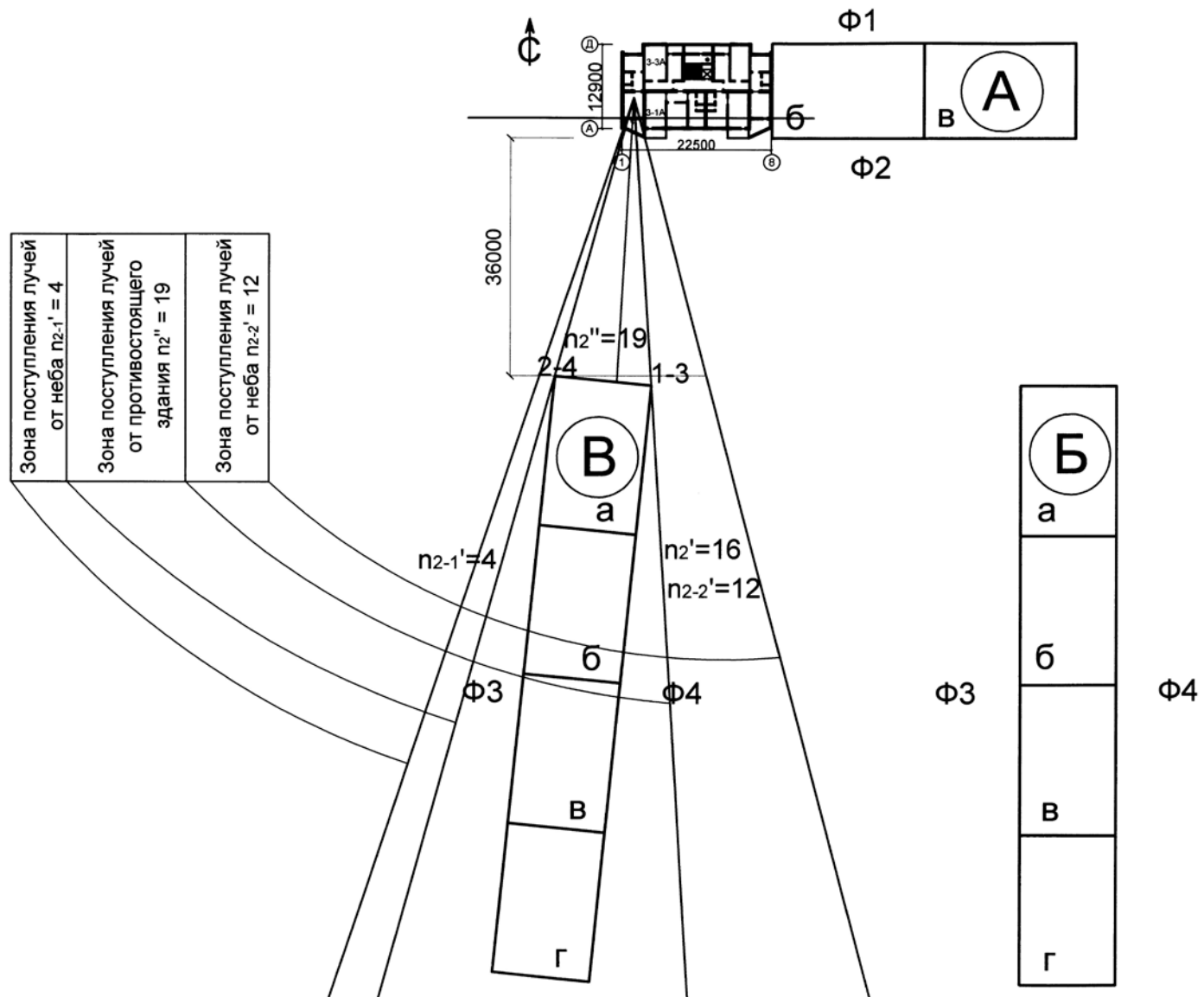


Рис. 3.5. План комнаты 3-1 А и участки её окна с указанием зон поступления лучей от неба и от противостоящего здания.



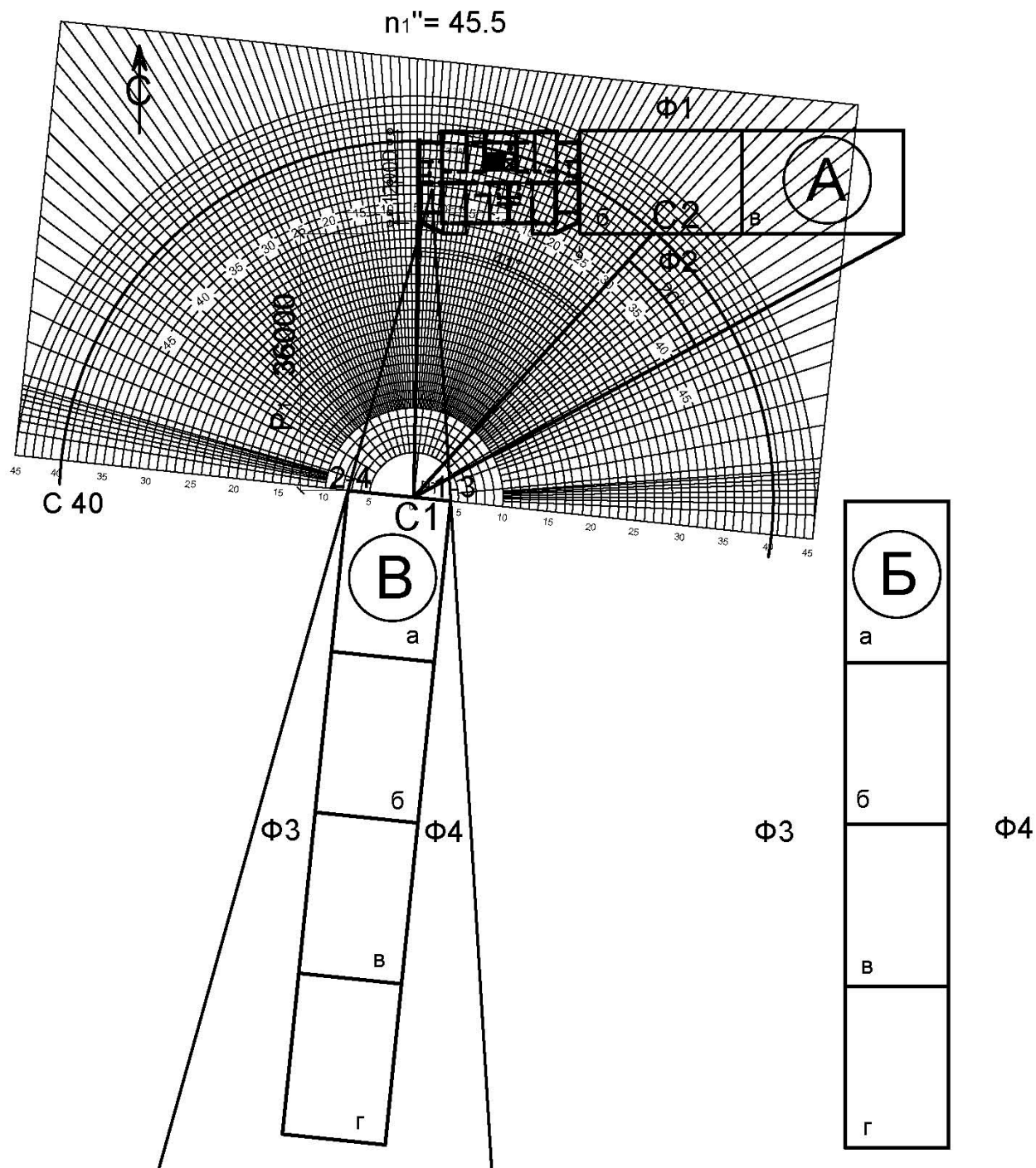


Рис. 3.6. Участок застройки, план комнаты 3-1А  
и количество лучей  $n_1'' = 45,5$ .

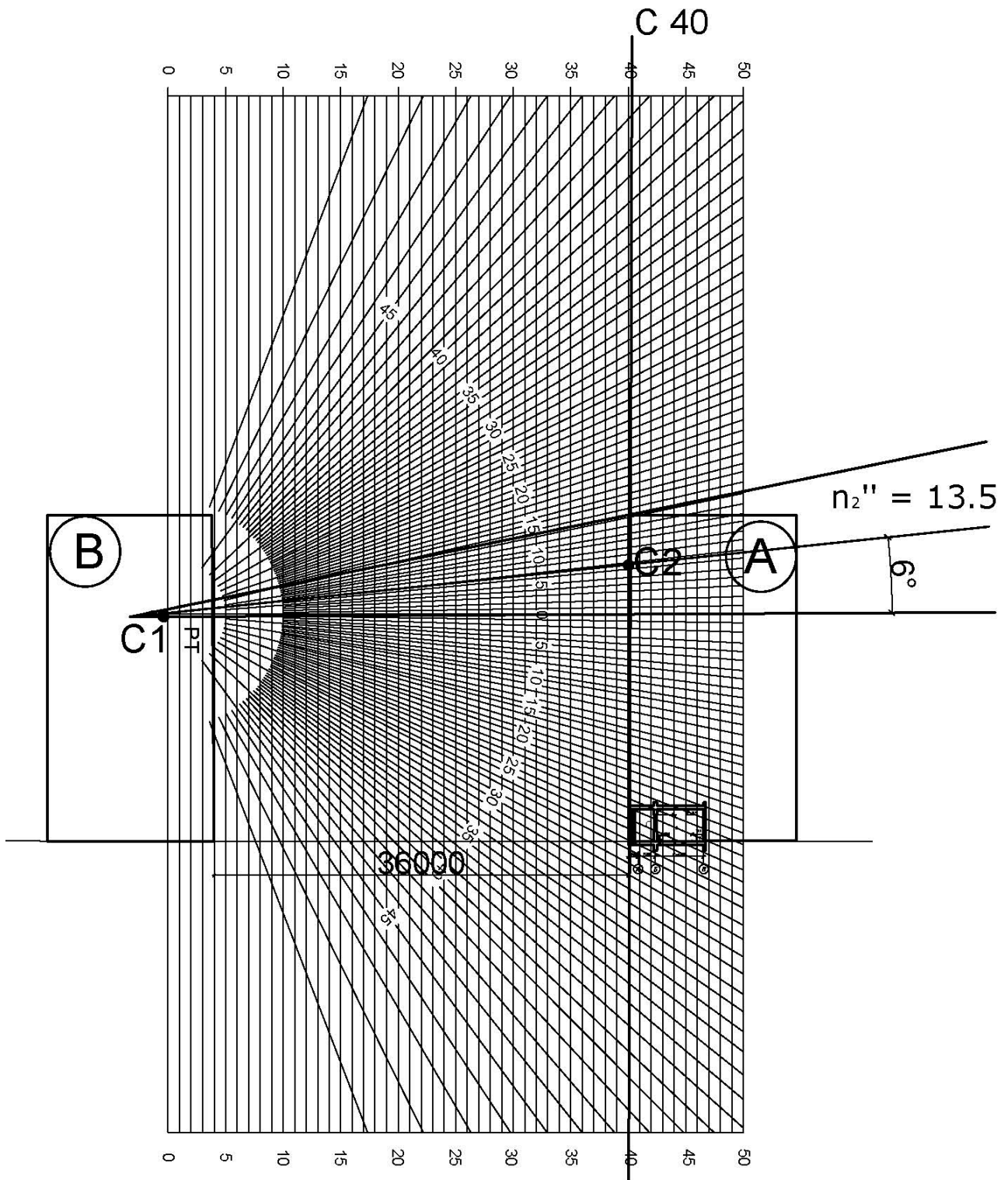


Рис. 3.7. Определение количества лучей для расчета относительной яркости противостоящего здания.

где  $\rho_m, \rho_o$  – коэффициенты светотражения материала отделки фасада и остеклённых проёмов с учётом переплётов;

$S_m, S_o$  – площади глухой части фасада и световых проёмов;

$\rho_m = 0,6$  – материал поверхности – бетон и декоративные штукатурки на белом цементе и светлых заполнителях, цвет – светлый – табл.1.1 (табл. 22 ДБН В.2.5-28-2006);

$\rho_o = 0$  – остеклённые проёмы отсутствуют;

$S_m = 100\% = 1$

$m, m_j$  – коэффициенты светового климата соответственно расчётного светопроёма и  $j$ -го здания, которые определяются по *приложению 5* (табл. Л1 ДБН В.2.5-28-2006);

$m = 1,33$  – здание расположено в г. Одесса – это IV свето-климатический район, ориентация светового проёма, в котором рассчитывается КЕО – юг;

$m_j = 1,21$  – ориентация здания напротив – *северо-восток*;

$I, J$  – соответственно количество отдельных расчётных участков неба и фасадов противостоящих зданий, наблюдаемых через светопроём из расчётной точки;

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении ( $90^\circ$ ) – по *приложению 6*;

$r_1 = 1,83$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 4,2$  м,  $l_n = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $\rho_{cp} = 0,4$ ,  $l = 3,2$  м) – по *приложению 9*;

$\tau_o = 0,369$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,946 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,369$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3.0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по *приложению 10*;

$\tau_2 = 0,946$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамах светопроёма, определяемый по формуле (Л.4):

$$\tau_2 = \frac{S_o - S_p}{S_o} = \frac{3,56 - 0,19}{3,56} = 0,946$$

$n_1 = 3,4$  – по графику I на разрезе помещения,  $n_2 = 35$  – по графику II на плане помещения.

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (схемы СЗУ 4 и 5; для горизонтального козырька лоджии при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ ; для вертикального экрана  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – по *приложению 11*

(при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями

(в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

$$e_p^6 = (0,544 \cdot 0,75 \cdot 1,33 + 0,646 \cdot 0,218 \cdot 1,21)1,83 \cdot \frac{0,369}{1,2} = 0,4$$

Допускается отклонение расчетного значения КЕО  $e_p^6$  от нормируемого  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ . В рассматриваемом случае:

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,4 - 0,5}{0,5} \times 100\% = -20\%.$$

**Для большой комнаты 3-3А на фасаде Ф<sub>1</sub>** (северный фасад):

$S_n = B \times l_n = 5,7 \times 3,3 = 18,81 \text{ м}^2$  – площадь пола помещения,  $\text{м}^2$ ;

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^I \varepsilon_{нб_i} q_i m + \sum_{j=1}^J \varepsilon_{зд_j} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

где  $\varepsilon_{нб_i}$ ,  $\varepsilon_{зд_j}$  – геометрические КЕО в расчётной точке, учитывающие соответственно прямой свет от  $i$ -го участка неба и свет, отражённый от  $j$ -го фасада противостоящих зданий, которые определяются по формуле:  $\varepsilon = 0,01 n_1 \times n_2$

$$\varepsilon_{нб_i} = 0,01 n'_1 \times n'_2 = 0,01 \times 4,7 \times 25,0 = 1,175$$

где  $n'_1 = 4,7$  – количество лучей по графику I, которые поступают через световой проём в расчётную точку на разрезе помещения (см. рис. 3.8);

$n'_2 = 25,0$  – количество лучей по графику II, которые поступают через световой проём в расчётную точку на плане помещения (см. рис. 3.9).

$q_i$  – коэффициент, учитывающий неравномерную яркость  $i$ -го участка облачного неба МКО, который определяется по формуле:  $q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$

где  $\theta = 19^\circ$  – угловая высота центра  $i$ -го участка неба относительно расчётной точки (см. рис.3.8), тогда

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 19^\circ) = 0,708$$

$\varepsilon_{зд} = 0$  – количество лучей, отраженных от противостоящего здания равно 0, т.к. нет затеняющего здания;

$r_1 = 1,97$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 5,7 \text{ м}$ ;  $l_n = 3,3 \text{ м}$ ;  $h_l = 2,4 \text{ м}$ ;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 4,7 \text{ м}$ ) – по приложению 9;

$\tau_0 = 0,58$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле (Л.3):

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3.0 мм) –

коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамах светопроёма. Для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием п. 2.1.

$\tau_3 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах – по приложению 11, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении ( $90^\circ$ ) – по приложению 6;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п. 65;

$m = 1,15$  – коэффициент светового климата светопроёма (на северном фасаде в г. Одесса) – по приложению 5.

При этом получим следующее значение КЕО:

$$e_p^6 = (1,175 \times 0,708 \times 1,15 + 0)1,97 \times \frac{0,58}{1,2} = 0,91;$$

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,91 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 82 \%$$

Допускается отклонение расчетного значения КЕО  $e_p^6$  от нормируемого  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ .

В рассматриваемом расчете  $\Delta e = 82\%$ , т.е. слишком большое отклонение расчетного значения КЕО  $e_p^6$  от нормируемого, и ожидаемая освещенность комнаты 3-3А будет существенно превышать нормативную величину. Можно уменьшить ширину окна до 1500 мм (вместо предусмотренной в расчете 1800 мм) и пересчитать количество лучей  $n_2$  на плане помещения 3-3А и КЕО (см. рис. 3.10):

$$\varepsilon_{нб_i} = 0,01 n'_1 \times n'_2 = 0,01 \times 4,7 \times 19,0 = 0,893;$$

$$e_p^6 = (0,893 \times 0,708 \times 1,15 + 0)1,97 \times \frac{0,58}{1,2} = 0,69;$$

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,69 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 38 \%$$

При уменьшении ширины окна до 1500мм значение  $\Delta e$  значительно уменьшается и приближается к нормативному отклонению.

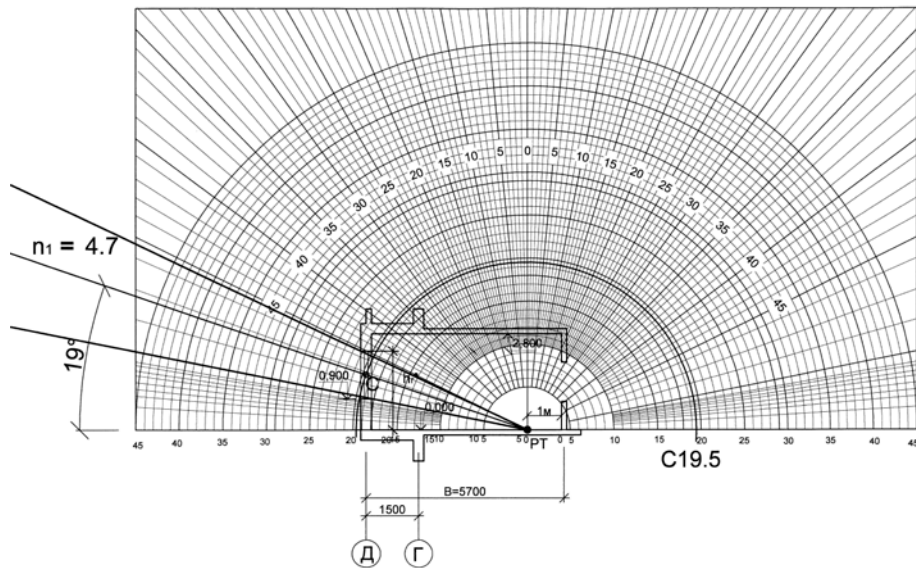


Рис. 3.8. Разрез комнаты 3-3А и количество лучей  $n'_1 = 4,7$

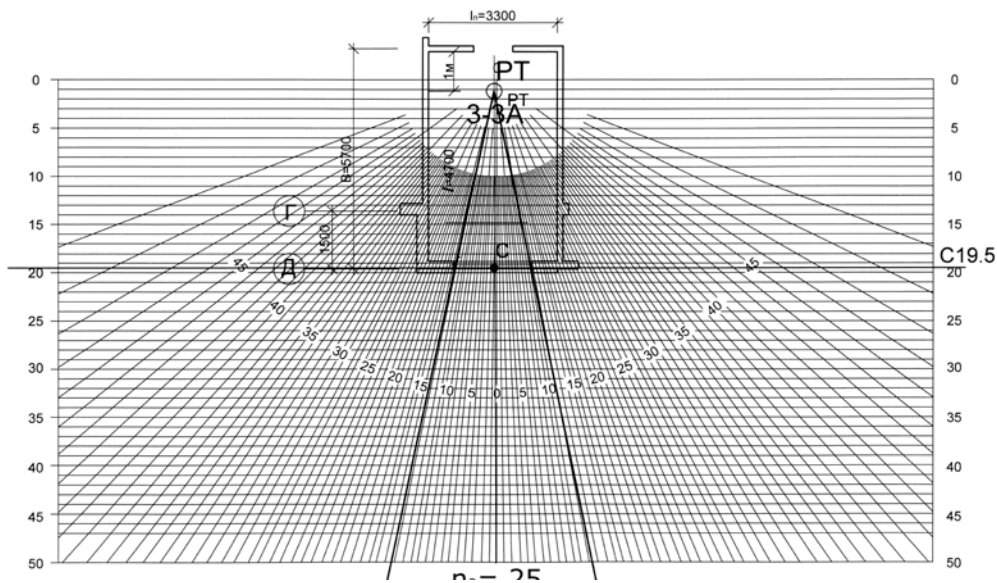


Рис. 3.9. План комнаты 3-3А и количество лучей  $n'_2 = 25$  при ширине окна 1800 мм.

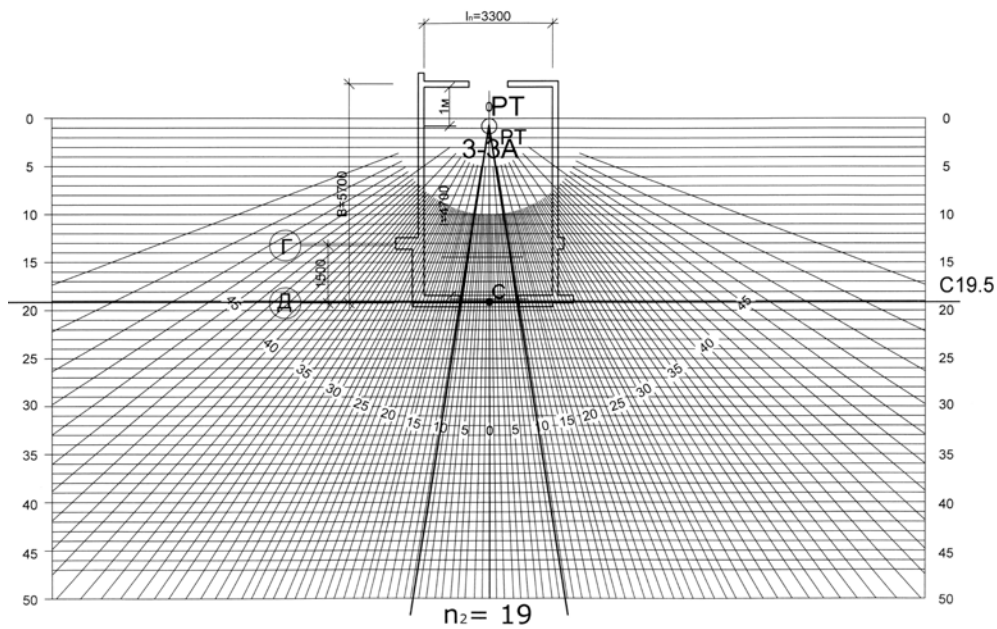


Рис. 3.10. План комнаты 3-3А и количество лучей  $n'_2 = 19$  при уменьшении ширины окна до 1500 мм.

### 3.3. Разработка светопрозрачных элементов на фасадах здания А.

По полученным результатам светотехнических расчетов уточняют светопрозрачные конструкции и разрабатывают фасады здания.

**Пример:** по результатам светотехнических расчетов скорректировать блок-секцию здания, выбрать блоки оконные и дверные для двух комнат 3-1А и 3-3А и разработать фасады жилого дома А.

**Комната 3-1А на фасаде  $\Phi_2$**  (южный фасад) – маленькая комната, расположена по оси А блок-секции типового проекта дома. В этой комнате предусмотрена лоджия. Для светотехнического расчета задаемся блоком балконным, состоящим из блока оконного размерами 1,5(н) × 1,5 м и блока дверного - 2,4(н) × 1,0 м (*нижняя часть дверного блока глухая на высоту 0,9 м*). Блок балконный имеет вертикальное остекление общей площадью  $S_{01} = 3,56 \text{ м}^2$ . Расчет коэффициента естественной освещенности показал, что КЕО в расчетной точке этого помещения составляет  $e_p^6 = 0,42$  при нормативной величине для жилых зданий  $e_n = 0,5$ . Отклонение расчетного значения  $e_p^6$  от нормативной величины составляет  $\Delta e = -20\%$ , (см. п.3.2) т.е. превышает допустимое отклонение со знаком «-». Это свидетельствует о том, что при выбранных размерах блока балконного и архитектурных решениях здания и застройки (см. рис. 2.1 и 2.2 - наличие лоджии в комнате 3-1А и здания перед южным фасадом, которое его затеняет) освещенность в данной комнате будет значительно меньше допустимой величины. Для обеспечения нормативной освещенности следовало бы увеличить площадь остекления блока балконного. Однако по габаритам комнаты 3-1А не представляется возможным сделать это ни по высоте, ни по ширине. Поэтому в жилой комнате 3-1А (и аналогично в комнате 3-3Б) целесообразно поменять лоджию на балкон. Тогда на южном фасаде  $\Phi_2$  (по оси А блок-секции проектируемого здания А) будут только балконы без лоджий.

Используя информацию ДСТУ Б В.2.6-23:2009 или раздела 4 и приложения 1 данного учебного пособия, выбираем светопрозрачные конструкции жилого здания А.

Для комнаты 3-1А выбираем блок балконный общим размером 2,4(н) × 2,5 м. Его можно набрать из блоков оконного и дверного:

- Блок оконный  $\frac{\text{О ОСП 15–15 ПОЛ}}{\text{А2–Б–Б–БП–Б–В}}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

- блок оконный, одинарной конструкции со стеклопакетом, модульные размеры: по высоте 15М, шириной 15М (1500×1500мм), с поворотно-откидным открыванием, левого исполнения. Классы по эксплуатационным показателям: сопротивлением теплопередаче – А2, воздухопроницаемостью – Б, водопроницаемостью – Б, звукоизоляцией – БП, общим коэффициентом пропускания света – Б, сопротивлением ветровой нагрузке – В;

- Блок дверной  $\frac{\text{Д ПлОд 24–10 ПоКЛ}}{\text{А2–Б–Б–А}}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

(нижняя часть блока дверного глухая на высоту 0,9 м)

- блок дверной пластиковый однопольной конструкции, модульные размеры: по высоте - 24М, шириной - 10М (2400×1000 мм), с поворотным открыванием, каркасной конструкции, левого исполнения. Классы по эксплуатационным показателям: сопротивлением теплопередаче – А2, воздухопроницаемостью – Б, звукоизоляцией – Б, механической прочностью – А.

**Комната 3-3А на фасаде  $\Phi_1$**  (северный фасад) – большая комната, по оси Д блок-секции типового проекта дома. В этой комнате предусмотрен только блок оконный без лоджии и балкона. Для светотехнического расчета задаемся блоком оконным с размерами **1,5 × 1,8** м и площадью вертикального остекления  $S_{o2} = 2,584$  м<sup>2</sup>. Расчет коэффициента естественной освещенности показал, что КЕО в расчетной точке этого помещения составляет  $e_p^b = 0,91$  при нормативной величине для жилых зданий  $e_n = 0,5$ . Отклонение расчетного значения  $e_p^b$  от нормативной величины составляет  $\Delta e = 82\%$  (см. п.3.2), т.е. превышает допустимое отклонение со знаком «+». Это свидетельствует о том, что при выбранных размерах блока оконного и архитектурных решений здания и застройки (см. рис. 3.1-3.3 – отсутствие в комнате 3-3А лоджии или балкона и здания перед северным фасадом, которое могло бы его затенять) освещенность в данной комнате будет значительно больше допустимой величины. Можно изменить архитектурные решения (например, уменьшить ширину окна) и освещенность в данном помещении уменьшится. В разделе 3 п.3.2 проанализирована такая возможность (см. рис. 3.10): вместо окна 1500×1800 мм выбрано окно размерами 1500×1500 мм и рассчитана освещенность. Было установлено, что при этом существенно уменьшается ожидаемая освещенность комнаты  $e_p^b = 0,69$  (вместо 0,91) и отклонение  $\Delta e = 38\%$  (вместо 82%) приближается к нормативному. Однако следует иметь ввиду, что в представленном плане застройки перед фасадом  $\Phi_1$  (по оси Д блок-секции здания А) отсутствует какая-либо застройка. В будущем, при возможном уплотнении застройки и строительстве здания перед фасадом  $\Phi_1$  освещенность комнаты 3-3А может существенно уменьшиться и стать меньше нормативной. Поэтому не целесообразно уменьшать ширину блока оконного для комнаты 3-3А и следует оставить его размером 1500×1800мм. На северном фасаде  $\Phi_1$  (по оси Д блок-секции здания А) перед жилыми комнатами не будет ни балконов, ни лоджий.

Для комнаты 3-3А выбираем блок оконный размером **1,5(h) × 1,8** м:

- Блок оконный  $\frac{0 \text{ ОСП } 15-18 \text{ ПОЛ}}{A2-B-B-BП-B-B}$  ДСТУ Б В.2.6-23:2009

- блок оконный, одинарной конструкции со стеклопакетом, модульные размеры: по высоте 15М, шириной 18М (1500×1800 мм), с поворотно-откидным открыванием, левого исполнения. Классы по эксплуатационным показателям: сопротивлением теплопередаче – А2, воздухопроницаемостью – Б, водопроницаемостью – Б, звукоизоляцией – БП, общим коэффициентом пропускания света – Б, сопротивлением ветровой нагрузке – В.



**Пример** двух вариантов архитектурных решений светопрозрачных элементов и фасадов здания **A** представлен на рис. 3.11 – 3.13, а также на листе 3-4 приложения 3:

рис. 3.11 – Скорректированная блок-секция здания **A** с балконами вместо лоджий на южном фасаде  $\Phi_2$  (по оси «А»);

рис. 3.12 – Архитектурные решения двух вариантов светопрозрачных конструкций (блоков оконных и балконных) для фасадов здания **A**:

- блок балконный размером 2,4(h) × 2,5 м для комнаты 3-1А;
- блок оконный размером 1,5(h) × 1,8 м для комнаты 3-3А;

рис. 3.13 – Архитектурные решения совмещенных фасадов здания **A** для двух вариантов светопрозрачных конструкций (блоков оконных и балконных): южный фасад  $\Phi_2$  (по оси «А») и северный фасад  $\Phi_1$  (по оси «Д»).

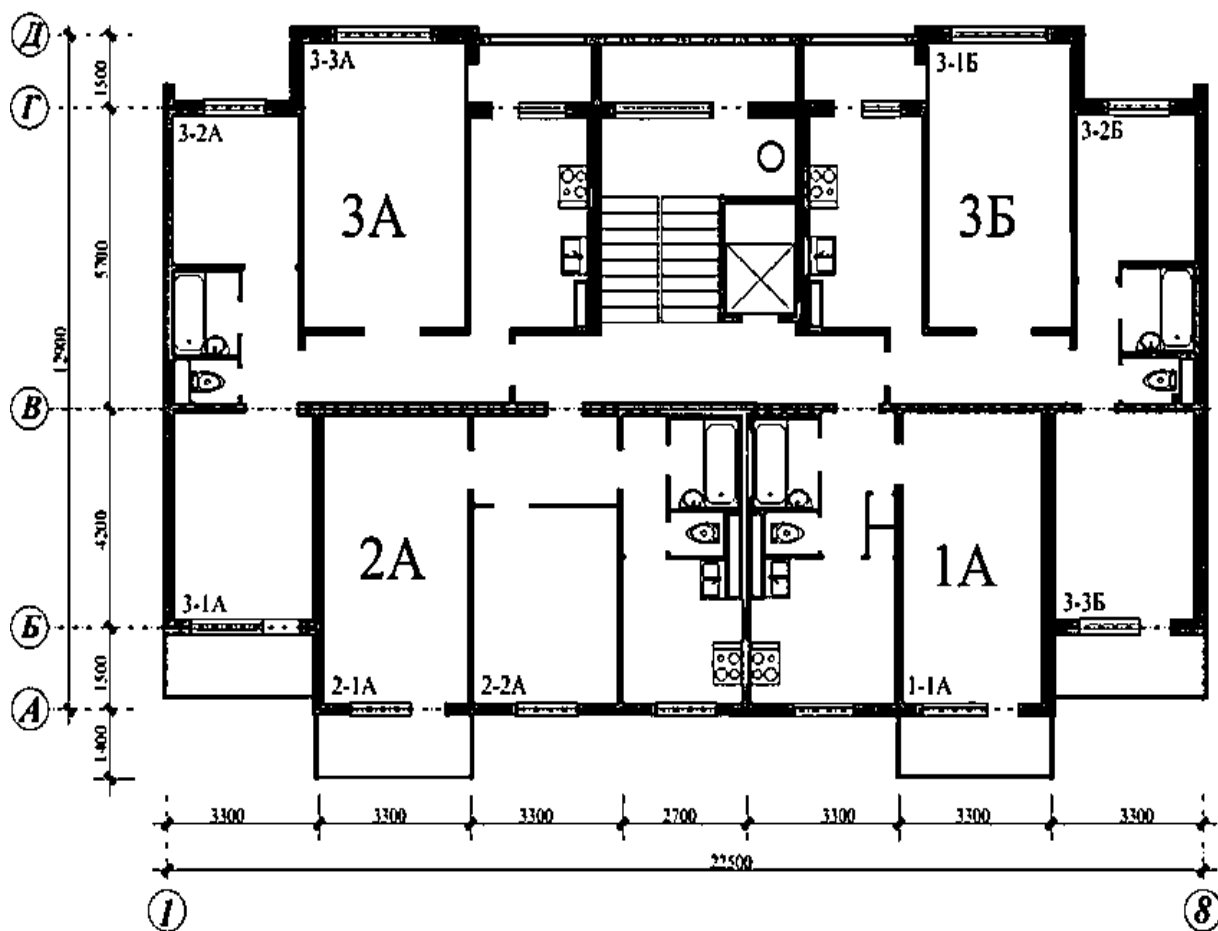


Рис. 3.11. Скорректированная блок-секция здания **A** с балконами вместо лоджий на южном фасаде  $\Phi_2$  (по оси «А»).

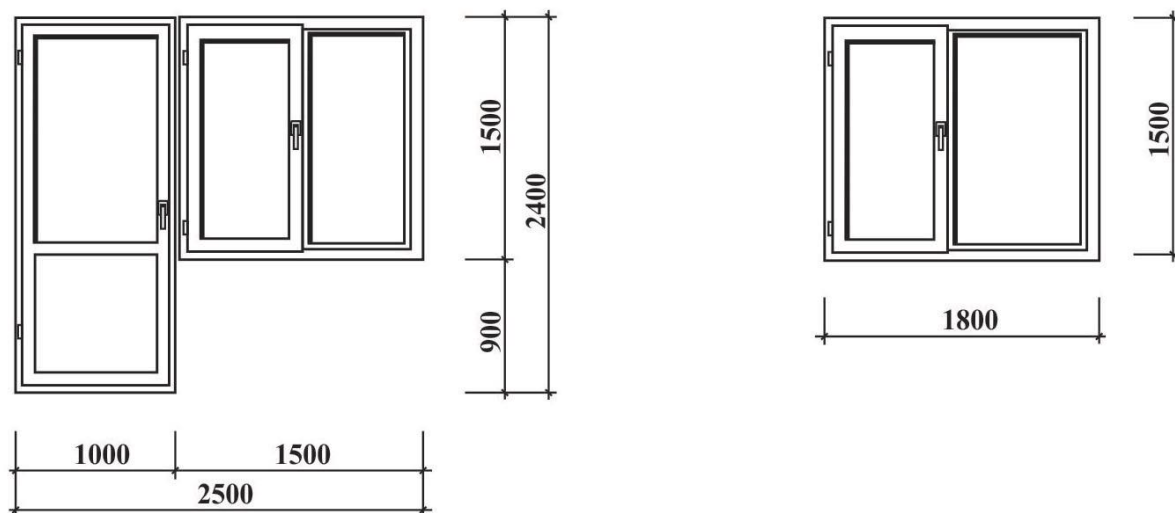


Рис. 3.12-1. Архитектурные решения светопрозрачных конструкций здания А (первый вариант):

- блок балконный для комнаты 3-1А (слева);
- блок оконный для комнаты 3-3А (справа).



Рис. 3.13-1. Архитектурные решения совмещенных фасадов здания А

(первый вариант):

- южный фасад  $\Phi_2$  (слева);
- северный фасад  $\Phi_1$  (справа).

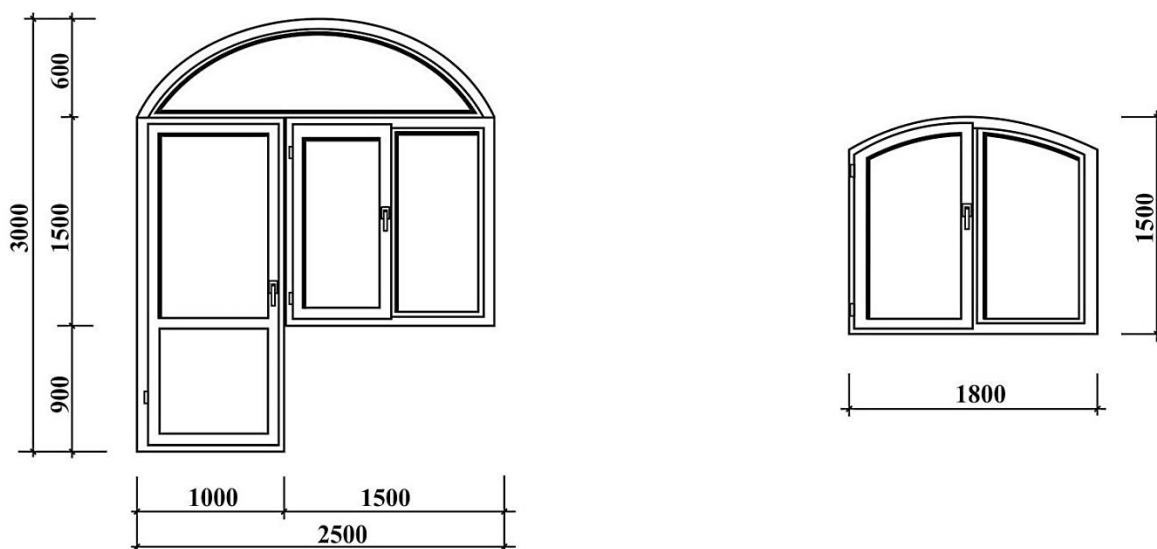


Рис. 3.12-2. Архитектурные решения светопрозрачных конструкций здания А (второй вариант):

- блок балконный для комнаты 3-1А (слева);
- блок оконный для комнаты 3-3А (справа).

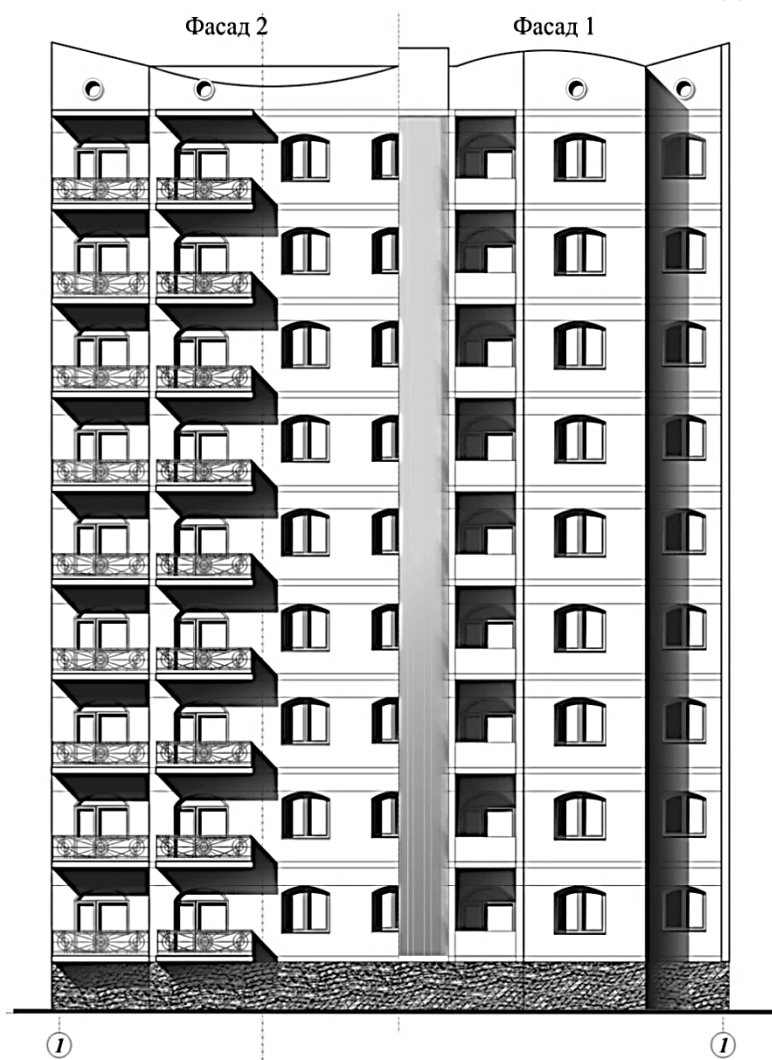


Рис. 3.13-2. Архитектурные решения совмещенных фасадов здания А

(второй вариант):

- южный фасад  $\Phi_2$   
(слева);
- северный фасад  $\Phi_1$   
(справа).

## Раздел 4.

### Классификация, размеры и обозначения блоков оконных и дверных для зданий различного назначения.

#### 4.1. Классификация блоков оконных и дверных.

Классификация блоков оконных и дверных представлена в п.4 ДСТУ Б.В.2.6-23-2009 [4] и предусмотрена по таким признакам:

➤ **По назначению** для применения: в жилых и общественных зданиях; в производственных зданиях и сооружениях.

➤ **По материалам рамочных элементов:** деревянные - Д; поливинилхлоридные - П; из алюминиевых сплавов - А; стальные - Ст; комбинированные (деревяноалюминиевые, деревополивинилхлоридные и т.д.) - ДА, ДП; стеклопластиковые - Спл; пластиковые - Пл.

➤ **По вариантам заполнения светопрозрачной части:** с листовым стеклом; со стеклопакетами; с листовым стеклом и стеклопакетами.

➤ **По вариантам конструктивного выполнения** блоки оконные подразделяются:

- одинарные, спаренные, отдельные, отдельно-спаренные;
- одностворчатые, двустворчатые, многостворчатые;
- поворотные, подвесные, откидные, поворотно-откидные, глухие (те, которые не открываются);
- с форточками, со створками, с фрамугами, с вентиляционными и климатическими клапанами, с системами самовентиляции;

➤ **По архитектурным рисункам** (приложение 1.1): прямоугольные; фигурные; с декоративными переплетами.

Классификация блоков оконных и дверных по основным эксплуатационным характеристикам – приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1

<b>Классы оконных блоков по <u>сопротивлению теплопередаче</u></b>									
A1	A2	B1	B2	B1	B2	Г1	Г2	Д1	Д2
Показатель приведенного сопротивления теплопередаче, м <sup>2</sup> • К/Вт									
≥ 0,80	0,75 - 0,79	0,70- 0,74	0,65- 0,69	0,60- 0,64	0,55 - 0,59	0,50 - 0,54	0,45 0,49 -	0,40 - 0,44	0,35 - 0,39
<b>Классы оконных блоков по <u>воздухопроницаемости</u></b>									
А		Б		В		Г		Д	
Показатель воздухопроницаемости, м <sup>3</sup> /(ч • м <sup>2</sup> ) при Р = 100 Па									
Не проверяется		50		27		9		3	
<b>Классы оконных блоков по <u>водопроницаемости</u></b>									
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	
С пределом водонепроницаемости, не менее Па									
600	450	300	250	200	150	100	50	0	
<b>Классы оконных блоков по <u>звукоизоляции</u></b>									

Таблица 4.1 – продолжение

А	Б	В	Г	Д
Снижение воздушного шума потока городского транспорта, дБА				
≥ 36	34 - 36	31 - 33	28 - 30	25 - 27
<b>Классы оконных блоков по <u>сопротивлению ветровой нагрузке</u></b>				
А	Б	В	Г	Д
Сопротивление ветровой нагрузке, Q, Па				
≥ 1000	800 – 999	600 – 799	400 – 599	200 – 399

#### 4.2. Рекомендованные модульные размеры блоков оконных и дверных.

За основу модульных габаритных размеров принимают *строительный модуль 100 мм*, который обозначается буквой **М** (напр., **6М** – это **600мм**).

##### **Рекомендованные модульные размеры блоков оконных:**

- *по ширине* – 6М; 7М; 9М; 11М; 12М; 13М; 15М; 18М; 21М; 24М; 27М;
- *по высоте* – 6М; 9М; 12М; 13М; 15М; 18М; 21М; 22М; 24М; 28М.

##### **Рекомендованные модульные размеры блоков дверных:**

- *по ширине* – 7М; 8М; 9М; 10М; 11М; 12М; 13М; 15М; 19М;
- *по высоте* – 19М; 21М; 24М.

**Рекомендованные размеры остекления и обозначение блоков оконных и дверных** – приведены в табл.4.2 (блоки оконные) и табл.4.3 (блоки дверные).

##### **Рекомендованные размеры остекления и обозначение блоков оконных**

Таблица 4.2

Ширина мм Высота мм	570	720	870	1170	1320	1470	1770	2070	2370	2670
	560	6-6	6-7	6-9	6-12	6-13	6-15	—	—	—
860	9-6	9-7	9-9	9-12	9-13	9-15	—	—	—	—
1160	12-6	12-7	12-9	12-12	12-13	12-15	12-18	12-21	12-24	12-27
1320	13-6	13-7	13-9	13-12	13-13	13-15	13-18	13-21	13-24	13-27
1460	15-6	15-7	15-9	15-12	15-13	15-15	15-18	15-21	15-24	15-27
1760	—	18-7	18-9	18-12	18-13	18-15	18-18	18-21	18-24	18-27
2060	—	21-7	21-9	21-12	21-13	21-15	21-18	21-21	21-24	21-27
2175	—	22-7	22-9	22-12	22-13	22-15	22-18	—	—	—
2375	—	24-7	24-9	24-12	24-13	24-15	24-18	—	—	—
2755	—	—	28-9	28-12	28-13	28-15	28-18	—	—	—

Пример обозначения: **21-15** – блок оконный с габаритными размерами по высоте **21М** (2100мм) и по ширине **15М** (1500мм); размеры остекления этого блока – по высоте 2060 мм и шириной 1470 мм.

### Рекомендованные размеры остекления и обозначение блоков дверных

Таблица 4.3

Высота мм	Ширина мм							
	670	770	870	970	1170	1272	1472	1872
1871	–	–	19-9	–	–	–	–	–
2071	21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13	21-15	21-19
2371	–	–	–	24-10	24-12	24-13	24-15	24-19

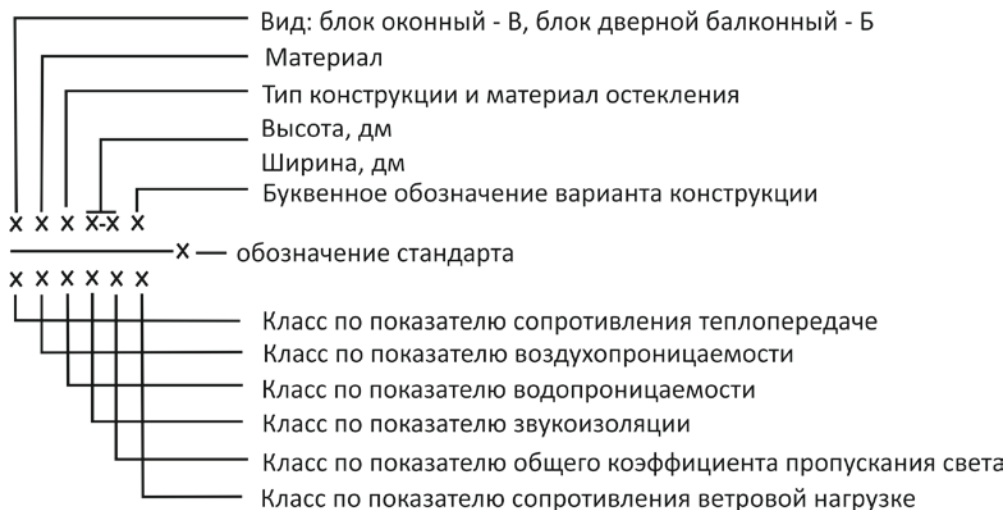
Пример обозначения: **24-15** – блок дверной с габаритными размерами по высоте **24М** (2400мм) и по ширине **15М** (1500мм); размеры остекления этого блока – по высоте 2371 мм и шириной 1472 мм.

### 4.3. Структура условного обозначения блоков оконных и дверных.

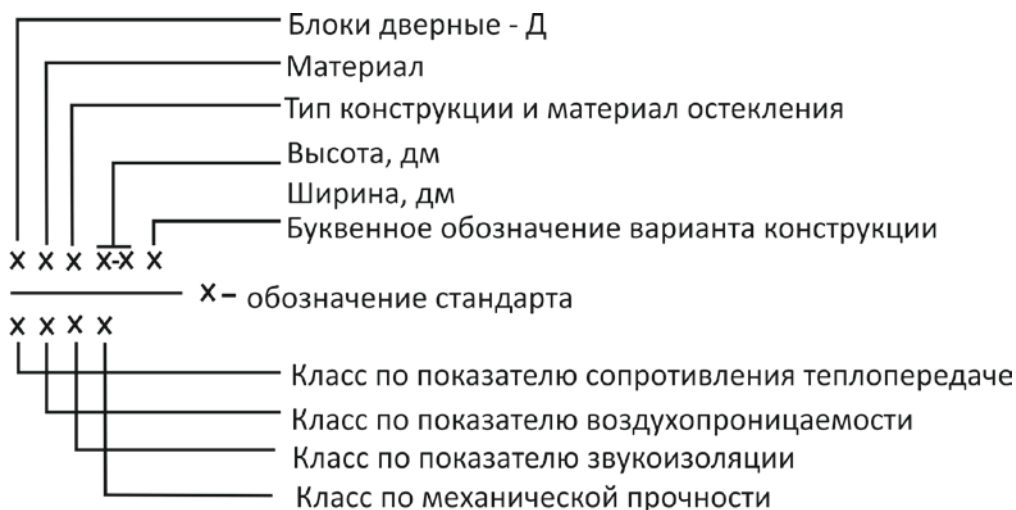
#### Буквенное обозначение конструкций и вариантов остекления:

О – одинарной конструкции з листовым стеклом; ОСП – одинарной конструкции со стеклопакетом; С – спаренной конструкции; ССП – спаренной конструкции со стеклопакетом; Р – раздельной конструкции; РСП – раздельной конструкции со стеклопакетом; Р2СП – раздельной конструкции з двумя стеклопакетами; Ф – с форточками; Фр – с фрамугами; ВК – с вентиляционными клапанами; ПО – с поворотно-откидным открыванием; СВ – с системами самовентиляции; Л – левого исполнения; П – правого исполнения.

#### Условное обозначение блоков оконных следует принимать по схеме:



Условное обозначение блоков дверных следует принимать по схеме:



**Пример условного обозначения блока оконного:**

$$\frac{\text{О Д ОСП 15-18 Ф Л}}{\text{В2-Б-Б-Д-Б-Г}} \text{ ДСТУ Б В.2.6-23:2009}$$

Блок оконный деревянный одинарной конструкции со стеклопакетом, модульные размеры: по высоте – 15М, шириной – 18М (1500x1800 мм), с форточкой левого исполнения. Классы по эксплуатационным показателям: сопротивлением теплопередаче – В2, воздухопроницаемостью – Б, водопроницаемостью – Б, звукоизоляцией – Д, общим коэффициентом пропускания света – Б, сопротивлением ветровой нагрузке – Г.

**Пример условного обозначения блока дверного:**

$$\frac{\text{Д Д Од 24-10 По К Л}}{\text{В2-Б-Б-А}} \text{ ДСТУ Б В.2.6-23:2009}$$

*Пример обозначения:* **24-10** – блок дверной с габаритными размерами по высоте **24М** (2400мм) и по ширине **10М** (1000мм); размеры остекления этого блока могут иметь следующие варианты:

- а) блок дверной *полностью остекленный* – высота 2371 мм, ширина 970 мм;
- б) блок дверной *частично остекленный* (нижняя часть глухая на высоту 900 мм) – высота остекления 1471 мм, и ширина остекления 970 мм.

## Вопросы для самопроверки

1. В каком нормативном документе приведены нормируемые показатели освещенности основных помещений зданий различного назначения?
2. В каких случаях рассчитывается коэффициент естественного освещения (КЕО)?
3. Как выбирается расчетная точка в помещении при выполнении светотехнического расчета?
4. В каком нормативном документе приведены нормированные показатели освещенности основных помещений зданий различного назначения?
5. Какие виды естественного освещения вы знаете?
6. Что является рабочей поверхностью в жилых помещениях при расчете естественного освещения?
7. На каком этапе архитектурного проектирования выполняется расчет приближенного значения необходимой площади окон ( $S_o$ )?
8. Зависит ли величина  $S_o$  от места строительства (города) и от ориентации фасада, на котором находятся окна?
9. Какие графики необходимо использовать при выполнении расчета КЕО (коэффициент естественной освещенности)?
10. Какой коэффициент учитывает яркость противостоящего здания?
11. В каком нормативном документе представлена классификация блоков оконных и дверных?
12. По каким признакам классифицируются блоки оконные и дверные?
13. Как выбирают светопроемы по результатам расчета КЕО и какое допустимо его отклонение ( $\Delta e$ )?
14. Расшифруйте условные обозначения блока оконного **21-15**. Какая его высота и ширина в мм и в строительном модуле (**М**); чему равно **М**?



15. Расшифруйте условные обозначения блока оконного  $\frac{0 \text{ ОСП } 15-18 \text{ ПОЛ}}{A2-B-B-БП-B-B}$ ?
16. В каком нормативном документе приведена методика светотехнического расчета ( $S_0$  и КЕО)?
17. Какой коэффициент учитывает потери света в СЗУ?
18. В каком свето-климатическом районе (II-Киев или IV-Одесса) окна должны быть больше (при прочих равных условиях)?
19. Влияет ли на размер необходимой площади окон ( $S_0$ ) наличие перед фасадом затеняющего здания и СЗУ?
20. Влияет ли на размер окна наличие в помещении балкона или лоджии?
21. Что больше затеняет помещение: балкон или лоджия?
22. Учитывается ли затенение рамой окна при расчете  $S_0$  и КЕО?
23. Влияет ли цветное решение отделки интерьера помещения на необходимую в нем площадь светопроема?
24. Влияет ли на величину  $S_0$  окна цветное решение противостоящего здания?
25. Зависит ли величина  $S_0$  и КЕО от вида светопрозрачного материала окна (стекло матовое, тонированное, рифленое и т.д.)?
26. Каким образом влияет на освещенность помещения выбор вида остекления на фасаде (сплошное, ленточное, штучные окна и т.д.)?
27. Влияет ли на величину  $S_0$  и освещенность помещения соотношение основных его параметров (длина к глубине, глубина к высоте и т.д.)?
28. На каком из фасадов жилого здания (северном или южном) размер окон должен быть больше?
29. Каким образом архитектор определяет, какие помещения можно запроектировать без естественного освещения (без окон и фонарей)?

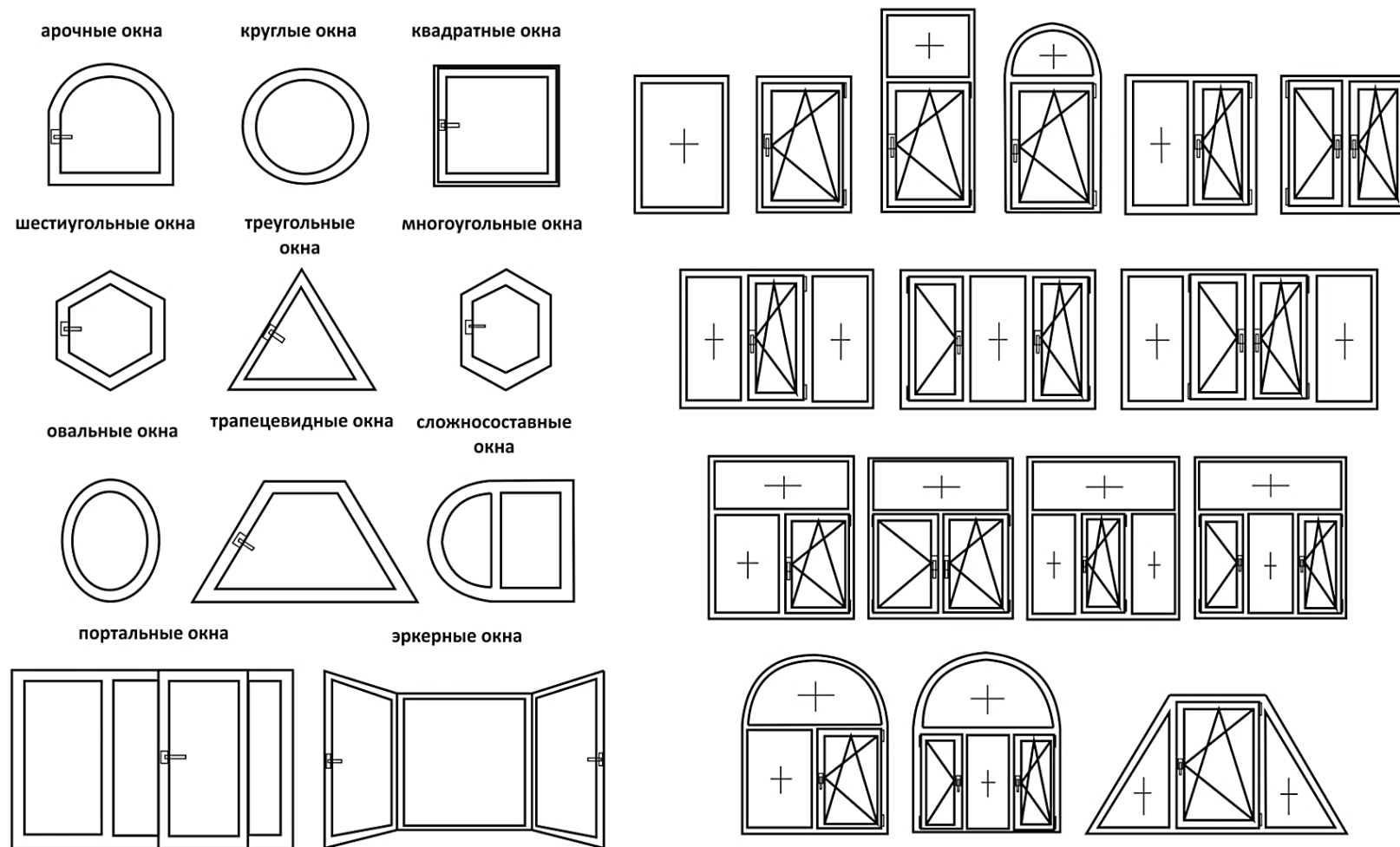
## ЛИТЕРАТУРА

1. **ДБН В.2.5-28-2006.** Природне та штучне освітлення [Текст] : Інженерне обладнання будинків і споруд. – Чинний з 01.10.2006. – Київ : Мінбуд України, 2006.
2. **ДБН В.2.5-28-2006.** Природне та штучне освітлення [Текст] : Зміна № 2. – Чинний з 01.09.2012. – Київ : Мінрегіон України, 2012.
3. **ДСТУ Б В.2.6-20:2000** Блоки віконні та дверні [Текст] : Метод визначення загального коефіцієнта пропускання світла. – Чинний від 2000-10-09. – Київ : Державний стандарт України, 2000.
4. **ДСТУ Б В.2.6-23:2009** Блоки віконні та дверні [Текст] : Загальні технічні умови. – Чинний з 2000-08-01. – Київ : Національний стандарт України, 2009.
5. **ДСТУ Б В.2.6-15:2011** Блоки віконні та дверні полівінілхлориді [Текст] : Загальні технічні умови. – Чинний з 2012-10-01. – Київ : Національний стандарт України, 2012.
6. **ДСТУ Б В.2.7-122:2009** Скло листове [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2009 -11-19. - Київ : Національний стандарт України, 2010.
7. **ДСТУ Б В.2.7-110-2001** Скло загартоване будівельне [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2000 -05-17. - Київ : Державний стандарт України, 2001.
8. **ДСТУ Б В.2.7-107:2008** Склопакети клеєні будівельного призначення [Текст] : Технічні умови. - Чинний від 2009 -07-08. - Київ : Національний стандарт України, 2009.
9. **<http://mgproekt.ru/>**
10. **<http://www.bing.com/images/search?q=%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D1%8B%D0%B5+%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9&go=&q=ds&form=QBIR>**.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1 Виды, размеры и обозначения блоков оконных и дверных для зданий различного назначения.

Приложение 1.1 – Виды блоков оконных для зданий различного назначения по ДСТУ Б В.2.6-23:2009.



Приложение 1.2 – Обозначения и размеры блоков оконных для зданий различного назначения

по ДСТУ Б В.2.6-23:2009;

– обозначения блоков в М (100мм): **21-15** – блок по высоте **21М** (2100мм) и по ширине **15М** (1500мм).

Обозначения и габаритные размеры окон Н × L, мм		Остекление		Обозначения и габаритные размеры окон Н × L, мм		Остекление	
		Размеры, мм	Площадь S <sub>о</sub> , м <sup>2</sup>			Размеры, мм	Площадь S <sub>о</sub> , м <sup>2</sup>
<u>6 - 6</u>	<u>600 × 600</u>	<u>560 × 570</u>	<u>0,32</u>	<u>12 - 24</u>	<u>1200 × 2400</u>	<u>1160 × 2370</u>	<u>2,75</u>
<u>6 - 7</u>	<u>600 × 700</u>	<u>560 × 720</u>	<u>0,40</u>	<u>12 - 27</u>	<u>1200 × 2700</u>	<u>1160 × 2670</u>	<u>3,10</u>
<u>6 - 9</u>	<u>600 × 900</u>	<u>560 × 870</u>	<u>0,49</u>	<u>13 - 6</u>	<u>1300 × 600</u>	<u>1320 × 570</u>	<u>0,75</u>
<u>6 - 12</u>	<u>600 × 1200</u>	<u>560 × 1170</u>	<u>0,66</u>	<u>13 - 7</u>	<u>1300 × 700</u>	<u>1320 × 720</u>	<u>0,95</u>
<u>6 - 13</u>	<u>600 × 1300</u>	<u>560 × 1320</u>	<u>0,74</u>	<u>13 - 9</u>	<u>1300 × 900</u>	<u>1320 × 870</u>	<u>1,15</u>
<u>6 - 15</u>	<u>600 × 1500</u>	<u>560 × 1470</u>	<u>0,82</u>	<u>13 - 12</u>	<u>1300 × 1200</u>	<u>1320 × 1170</u>	<u>1,54</u>
<u>9 - 6</u>	<u>900 × 600</u>	<u>860 × 570</u>	<u>0,49</u>	<u>13 - 13</u>	<u>1300 × 1300</u>	<u>1320 × 1320</u>	<u>1,74</u>
<u>9 - 7</u>	<u>900 × 700</u>	<u>860 × 720</u>	<u>0,62</u>	<u>13 - 15</u>	<u>1300 × 1500</u>	<u>1320 × 1470</u>	<u>1,94</u>
<u>9 - 9</u>	<u>900 × 900</u>	<u>860 × 870</u>	<u>0,75</u>	<u>13 - 18</u>	<u>1300 × 1800</u>	<u>1320 × 1770</u>	<u>2,34</u>
<u>9 - 12</u>	<u>900 × 1200</u>	<u>860 × 1170</u>	<u>1,01</u>	<u>13 - 21</u>	<u>1300 × 2100</u>	<u>1320 × 2070</u>	<u>2,73</u>
<u>9 - 13</u>	<u>900 × 1300</u>	<u>860 × 1320</u>	<u>1,14</u>	<u>13 - 24</u>	<u>1300 × 2400</u>	<u>1320 × 2370</u>	<u>3,13</u>
<u>9 - 15</u>	<u>900 × 1500</u>	<u>860 × 1470</u>	<u>1,26</u>	<u>13 - 27</u>	<u>1300 × 2700</u>	<u>1320 × 2670</u>	<u>3,52</u>
<u>12 - 6</u>	<u>1200 × 600</u>	<u>1160 × 570</u>	<u>0,66</u>	<u>15 - 6</u>	<u>1500 × 600</u>	<u>1460 × 570</u>	<u>0,83</u>
<u>12 - 7</u>	<u>1200 × 700</u>	<u>1160 × 720</u>	<u>0,84</u>	<u>15 - 7</u>	<u>1500 × 700</u>	<u>1460 × 720</u>	<u>1,05</u>
<u>12 - 9</u>	<u>1200 × 900</u>	<u>1160 × 870</u>	<u>1,01</u>	<u>15 - 9</u>	<u>1500 × 900</u>	<u>1460 × 870</u>	<u>1,27</u>
<u>12 - 12</u>	<u>1200 × 1200</u>	<u>1160 × 1170</u>	<u>1,36</u>	<u>15 - 12</u>	<u>1500 × 1200</u>	<u>1460 × 1170</u>	<u>1,71</u>
<u>12 - 13</u>	<u>1200 × 1300</u>	<u>1160 × 1320</u>	<u>1,53</u>	<u>15 - 13</u>	<u>1500 × 1300</u>	<u>1460 × 1320</u>	<u>1,93</u>
<u>12 - 15</u>	<u>1200 × 1500</u>	<u>1160 × 1470</u>	<u>1,71</u>	<u>15 - 15</u>	<u>1500 × 1500</u>	<u>1460 × 1470</u>	<u>2,15</u>
<u>12 - 18</u>	<u>1200 × 1800</u>	<u>1160 × 1770</u>	<u>2,05</u>	<u>15 - 18</u>	<u>1500 × 1800</u>	<u>1460 × 1770</u>	<u>2,58</u>
<u>12 - 21</u>	<u>1200 × 2100</u>	<u>1160 × 2070</u>	<u>2,40</u>	<u>15 - 21</u>	<u>1500 × 2100</u>	<u>1460 × 2070</u>	<u>3,02</u>

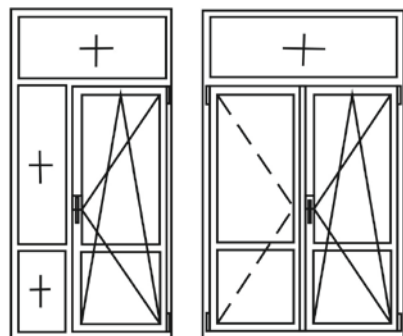
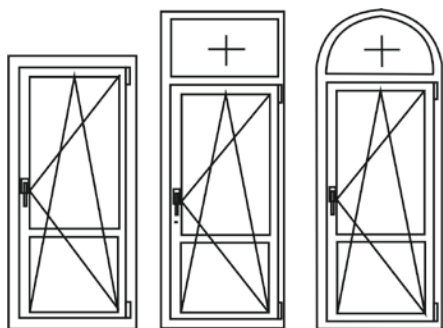
Приложение 1.2 – Обозначения и размеры блоков оконных для зданий различного назначения - продолжение.

– обозначения блоков в М (100мм): **21-15** – блок по высоте **21М** (2100мм) и по ширине **15М** (1500мм).

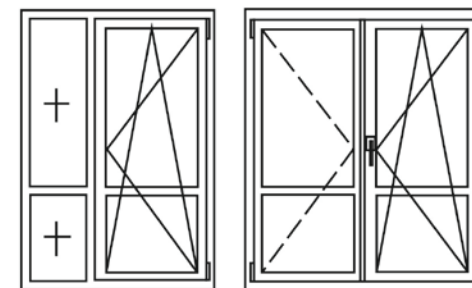
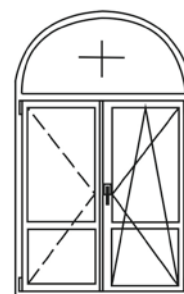
Обозначения и габаритные размеры окон Н × L, мм	Остекление		Обозначения и габаритные размеры окон Н × L, мм	Остекление	
	Размеры, мм	Площадь S <sub>о</sub> , м <sup>2</sup>		Размеры, мм	Площадь S <sub>о</sub> , м <sup>2</sup>
<u>15 - 24</u>	<u>1500 × 2400</u>	<u>1460 × 2370</u>	<u>22 - 7</u>	<u>2200 × 700</u>	<u>2175 × 720</u>
<u>15 - 27</u>	<u>1500 × 2700</u>	<u>1460 × 2670</u>	<u>22 - 9</u>	<u>2200 × 900</u>	<u>2175 × 870</u>
<u>18 - 7</u>	<u>1800 × 700</u>	<u>1760 × 720</u>	<u>22 - 12</u>	<u>2200 × 1200</u>	<u>2175 × 1170</u>
<u>18 - 9</u>	<u>1800 × 900</u>	<u>1760 × 870</u>	<u>22 - 13</u>	<u>2200 × 1300</u>	<u>2175 × 1320</u>
<u>18 - 12</u>	<u>1800 × 1200</u>	<u>1760 × 1170</u>	<u>22 - 15</u>	<u>2200 × 1500</u>	<u>2175 × 1470</u>
<u>18 - 13</u>	<u>1800 × 1300</u>	<u>1760 × 1320</u>	<u>22 - 18</u>	<u>2200 × 1800</u>	<u>2175 × 1770</u>
<u>18 - 15</u>	<u>1800 × 1500</u>	<u>1760 × 1470</u>	<u>24 - 7</u>	<u>2400 × 700</u>	<u>2375 × 720</u>
<u>18 - 18</u>	<u>1800 × 1800</u>	<u>1760 × 1770</u>	<u>24 - 9</u>	<u>2400 × 900</u>	<u>2375 × 870</u>
<u>18 - 21</u>	<u>1800 × 2100</u>	<u>1760 × 2070</u>	<u>24 - 12</u>	<u>2400 × 1200</u>	<u>2375 × 1170</u>
<u>18 - 24</u>	<u>1800 × 2400</u>	<u>1760 × 2370</u>	<u>24 - 13</u>	<u>2400 × 1300</u>	<u>2375 × 1320</u>
<u>18 - 27</u>	<u>1800 × 2700</u>	<u>1760 × 2670</u>	<u>24 - 15</u>	<u>2400 × 1500</u>	<u>2375 × 1470</u>
<u>21 - 7</u>	<u>2100 × 700</u>	<u>2060 × 720</u>	<u>24 - 18</u>	<u>2400 × 1800</u>	<u>2375 × 1770</u>
<u>21 - 9</u>	<u>2100 × 900</u>	<u>2060 × 870</u>	<u>28 - 9</u>	<u>2800 × 900</u>	<u>2755 × 870</u>
<u>21 - 12</u>	<u>2100 × 1200</u>	<u>2060 × 1170</u>	<u>28 - 12</u>	<u>2800 × 1200</u>	<u>2755 × 1170</u>
<u>21 - 13</u>	<u>2100 × 1300</u>	<u>2060 × 1320</u>	<u>28 - 13</u>	<u>2800 × 1300</u>	<u>2755 × 1320</u>
<u>21 - 15</u>	<u>2100 × 1500</u>	<u>2060 × 1470</u>	<u>28 - 15</u>	<u>2800 × 1500</u>	<u>2755 × 1470</u>
<u>21 - 18</u>	<u>2100 × 1800</u>	<u>2060 × 1770</u>	<u>28 - 18</u>	<u>2800 × 1800</u>	<u>2755 × 1770</u>
<u>21 - 21</u>	<u>2100 × 2100</u>	<u>2060 × 2070</u>			
<u>21 - 24</u>	<u>2100 × 2400</u>	<u>2060 × 2370</u>			
<u>21 - 27</u>	<u>2100 × 2700</u>	<u>2060 × 2670</u>			

Приложение 1.3 – Виды, размеры и обозначения блоков дверных для зданий различного назначения

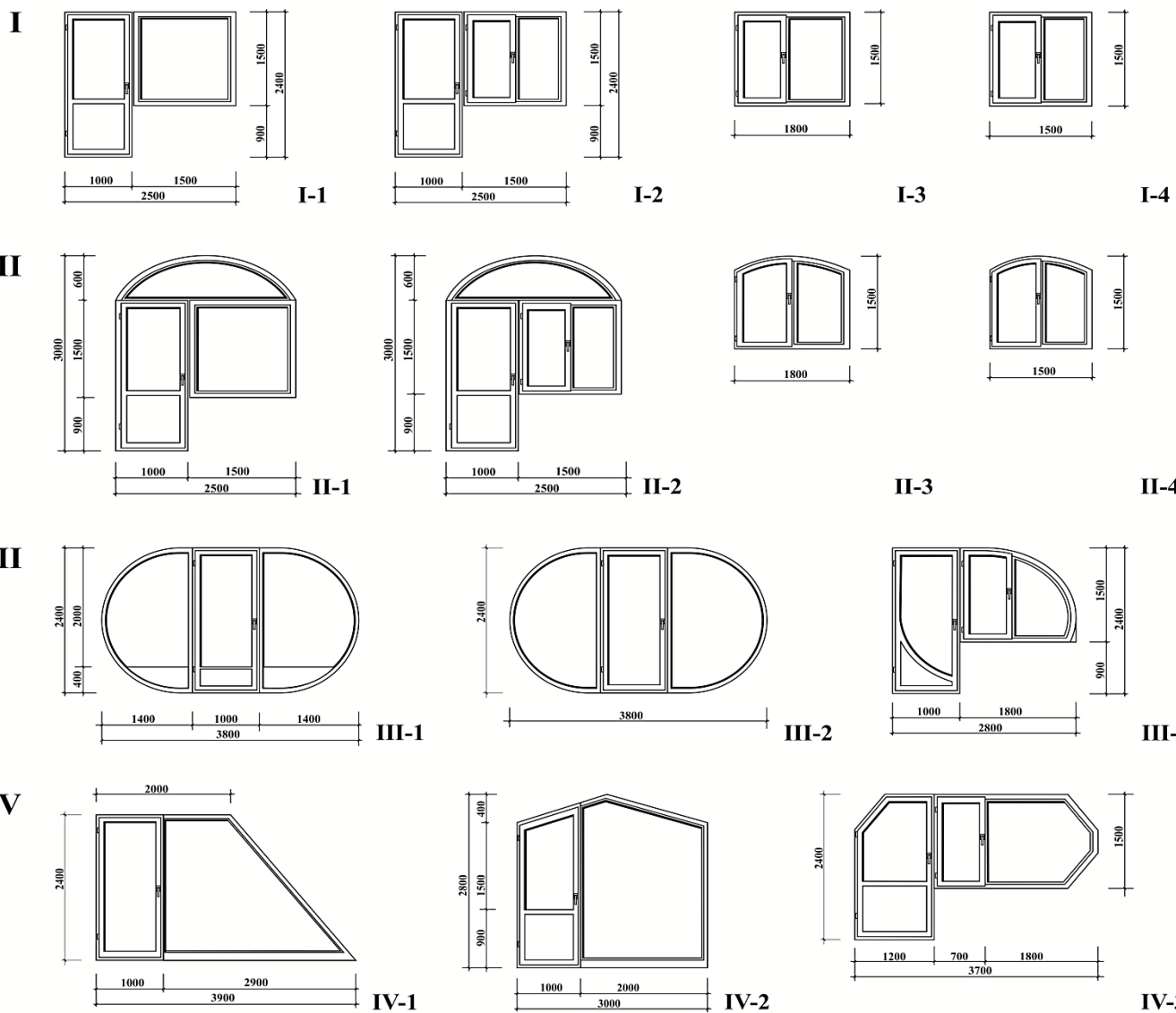
по ДСТУ Б В.2.6-23:2009.



Обозначения и габаритные размеры дверей		Остекление	
		Размеры, мм	Площадь $S_0$ , м <sup>2</sup>
$H \times L$ , мм			
<u>19 - 9</u>	<u>1900 × 900</u>	<u>1871 × 870</u>	<u>1,63</u>
<u>21 - 7</u>	<u>2100 × 700</u>	<u>2071 × 670</u>	<u>1,39</u>
<u>21 - 8</u>	<u>2100 × 800</u>	<u>2071 × 770</u>	<u>1,59</u>
<u>21 - 9</u>	<u>2100 × 900</u>	<u>2071 × 870</u>	<u>1,80</u>
<u>21 - 10</u>	<u>2100 × 1000</u>	<u>2071 × 970</u>	<u>2,01</u>
<u>21 - 12</u>	<u>2100 × 1200</u>	<u>2071 × 1170</u>	<u>2,42</u>
<u>21 - 13</u>	<u>2100 × 1300</u>	<u>2071 × 1272</u>	<u>2,63</u>
<u>21 - 15</u>	<u>2100 × 1500</u>	<u>2071 × 1472</u>	<u>3,05</u>
<u>21 - 19</u>	<u>2100 × 1900</u>	<u>2071 × 1872</u>	<u>3,87</u>
<u>24 - 10</u>	<u>2400 × 1000</u>	<u>2371 × 970</u>	<u>2,30</u>
<u>24 - 12</u>	<u>2400 × 1200</u>	<u>2371 × 1170</u>	<u>2,77</u>
<u>24 - 13</u>	<u>2400 × 1300</u>	<u>2371 × 1272</u>	<u>3,02</u>
<u>24 - 15</u>	<u>2400 × 1500</u>	<u>2371 × 1472</u>	<u>3,49</u>
<u>24 - 19</u>	<u>2400 × 1900</u>	<u>2371 × 1872</u>	<u>4,44</u>

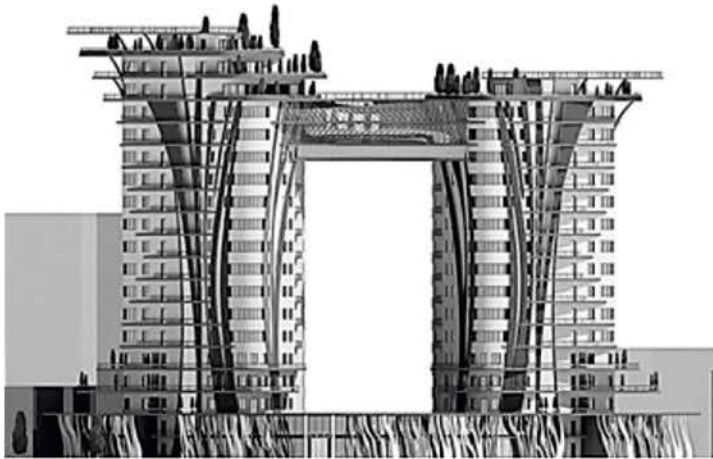


Приложение 1.4 – Архитектурные решения блоков оконных и дверных для жилых зданий.





*Приложение 1.5 – Примеры использования светопрозрачных элементов на фасадах современных жилых зданий.*



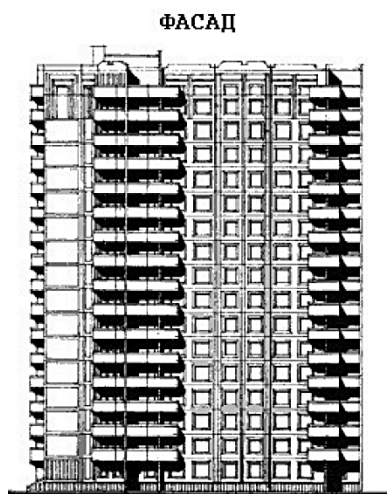
*Приложение 1.5 – Примеры использования светопрозрачных элементов на фасадах современных жилых зданий –  
продолжение.*



*Приложение 1.5 – Примеры использования светопрозрачных элементов на фасадах современных жилых зданий  
– продолжение.*

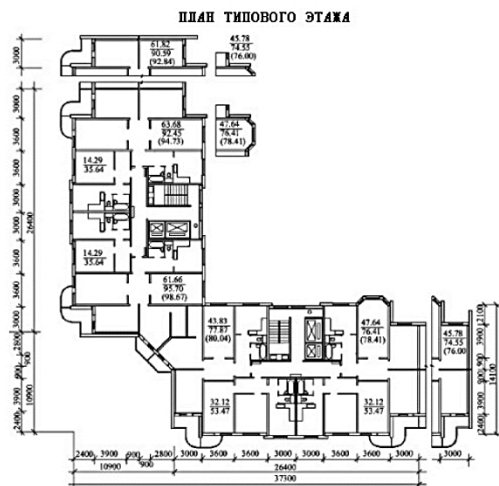


Приложение 2 Примеры блок-секций жилых зданий [9].

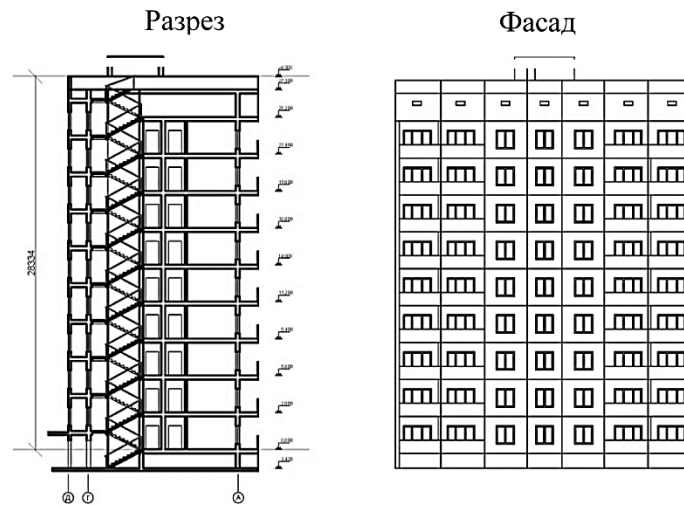


Проект 9, 16 и 17-этажных жилых блок-секций серии ПЗМ с жилым и нежилым первым этажом для массового строительства

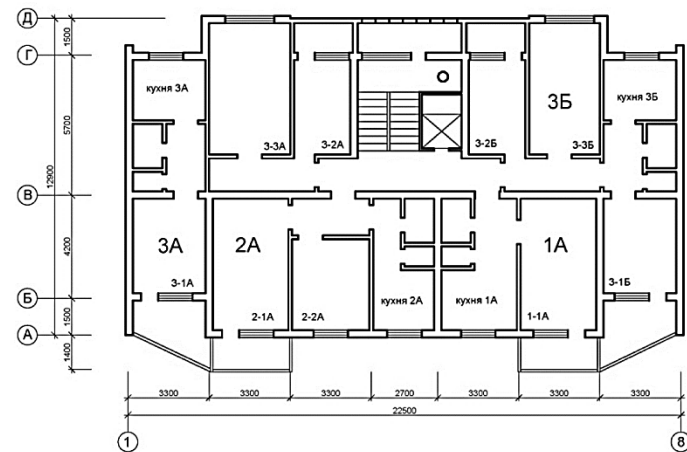
Количество этажей - 9, 16, 17  
 Высота типового этажа - 2,8 м  
 Конструкции – Панельные  
 Высота здания  $H_{зд}$ :  
 9-ти этажное – 29 м;  
 16-ти этажное – 50 м.



Типовой проект № 94-017/1.2 – блок-секция 9-ти этажная; высота этажа - 2,8 м; высота здания  $H_{зд}$  = 27,33 м

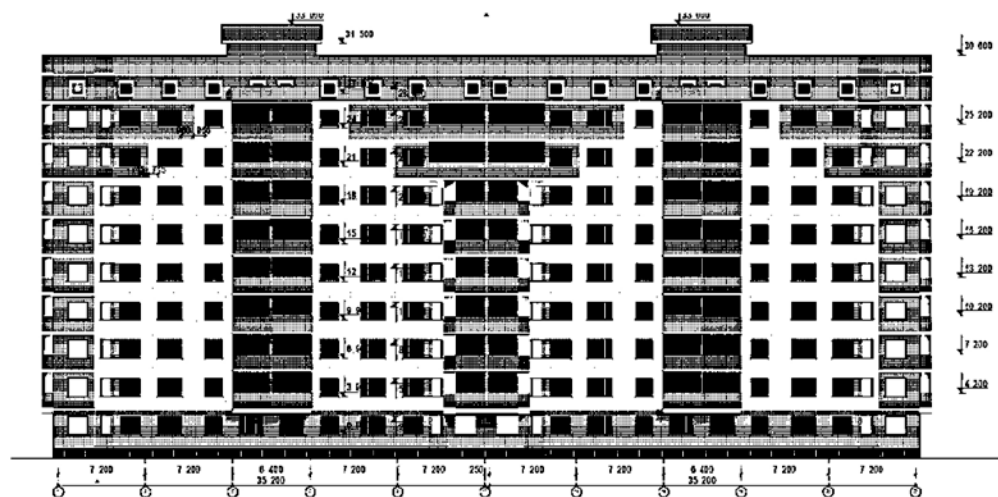


Типовая блок-секция



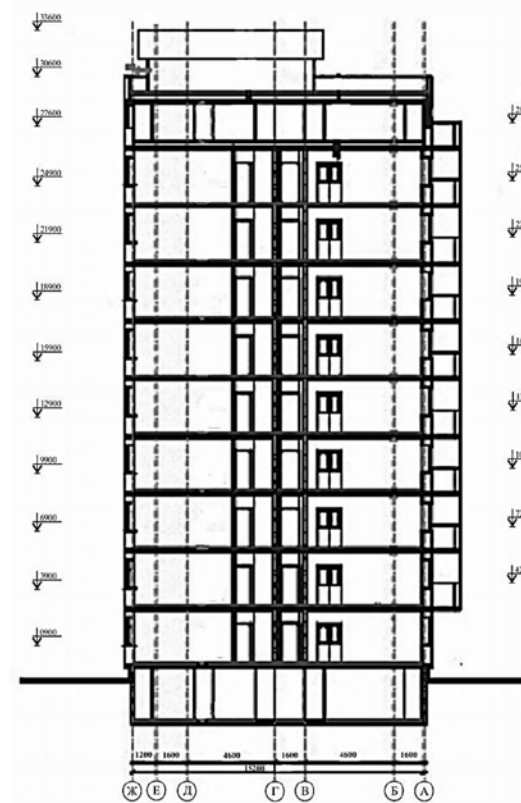
Приложение 2 Примеры блок-секций жилых зданий – продолжение.

Фасад главный.

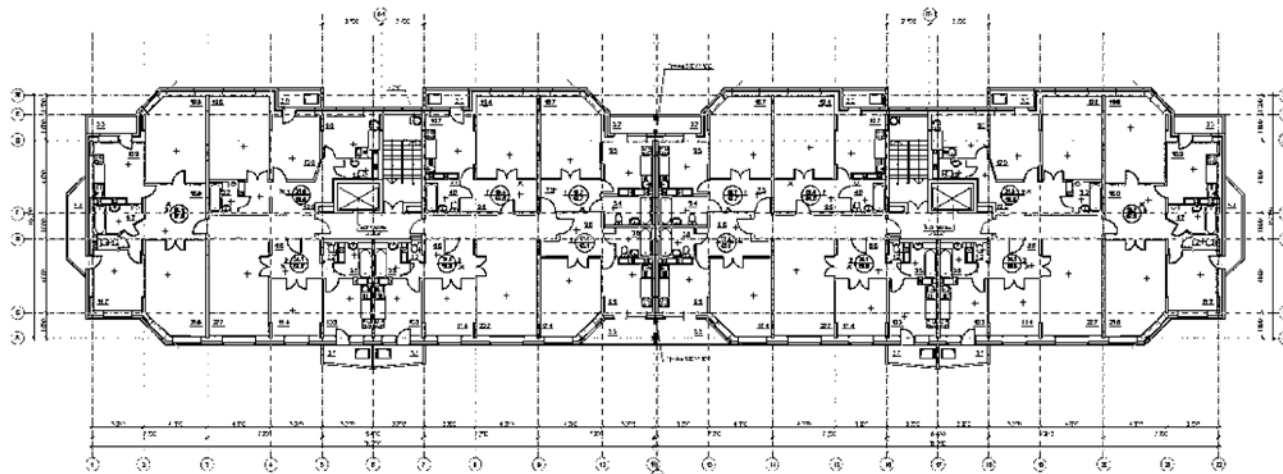


Проект 9-ти этажного жилого 2-х секционного дома; высота этажа - 3,0 м; высота здания  $H_{зд} = 29,5$  м

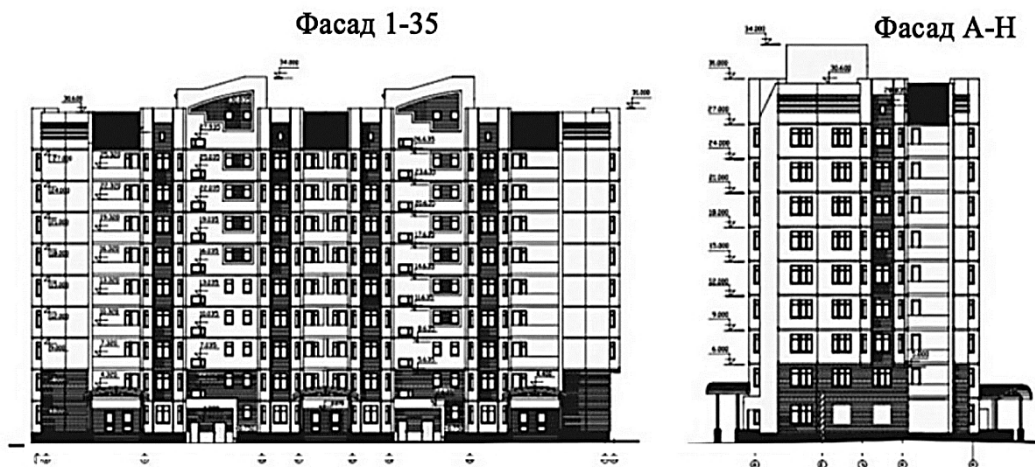
Разрез I-I



План типового этажа



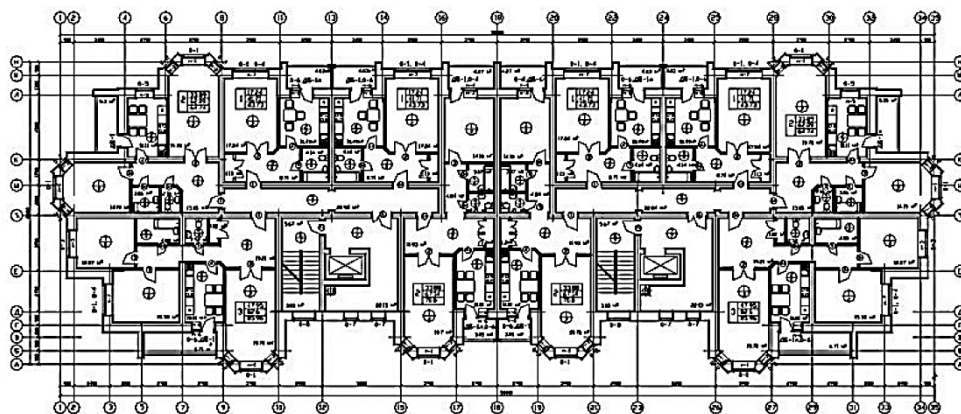
Приложение 2 Примеры блок-секций жилых зданий – продолжение.



Проект 9 – ти этажного 2-х секционного жилого дома  
со встроенно-пристроенными помещениями;  
высота этажа - 3,2 м; высота здания  $H_{зд} = 30,0$  м

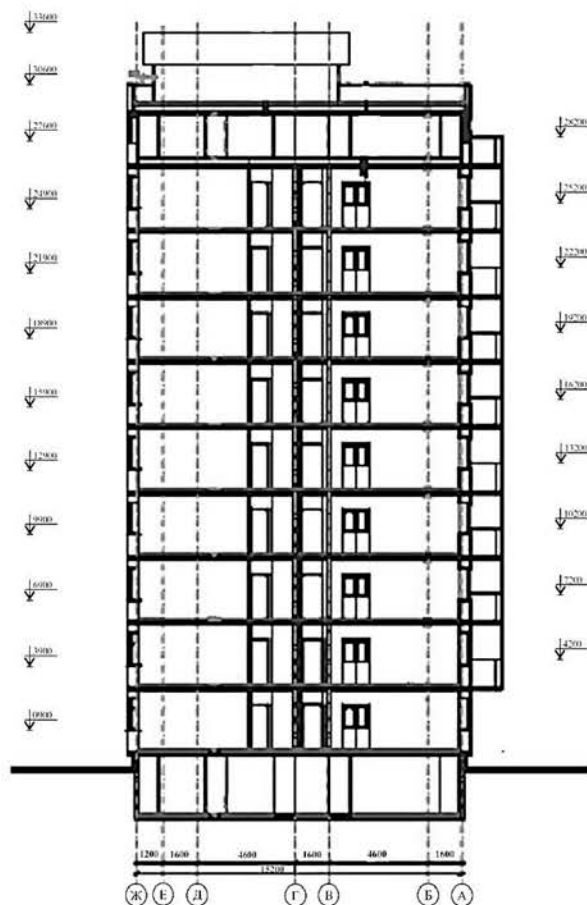
Шифр 638 - 2004

План типового этажа



Приложение 2 Примеры блок-секций жилых зданий – продолжение.

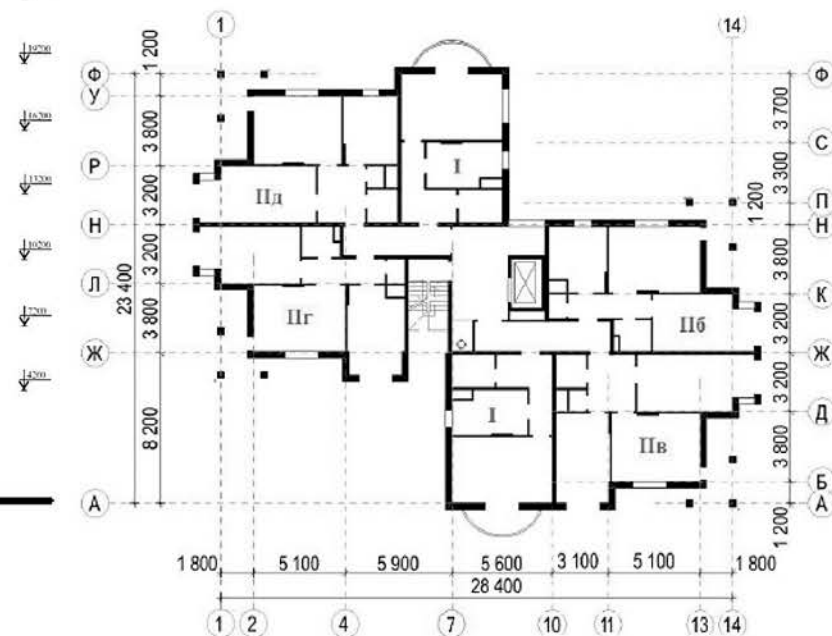
Разрез I-I



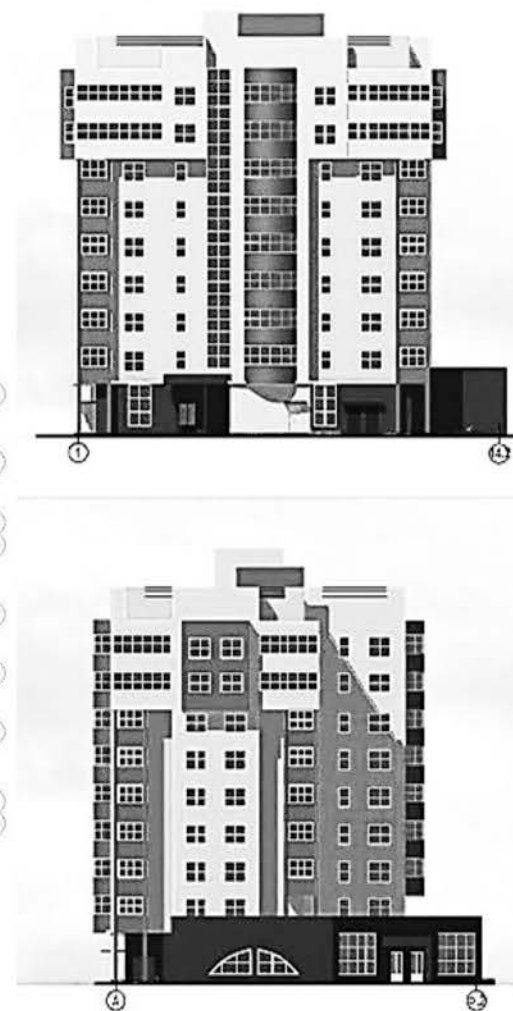
Проект 9 – ти этажного односекционного жилого дома с помещениями общественного назначения на первом этаже; высота этажа - 3,2 м; высота здания  $H_{зд} = 30,0$  м

Шифр 2225-2007

План типового этажа



Фасады



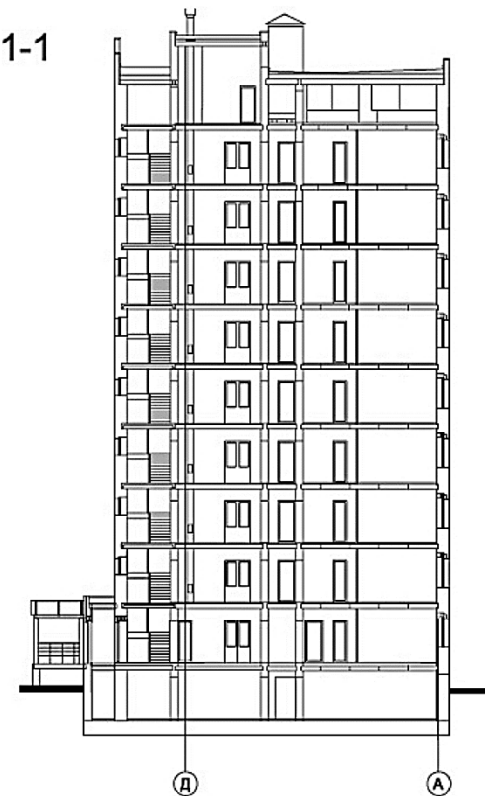
Приложение 2 Примеры блок-секций жилых зданий – продолжение.

Фасад в осях 13-1

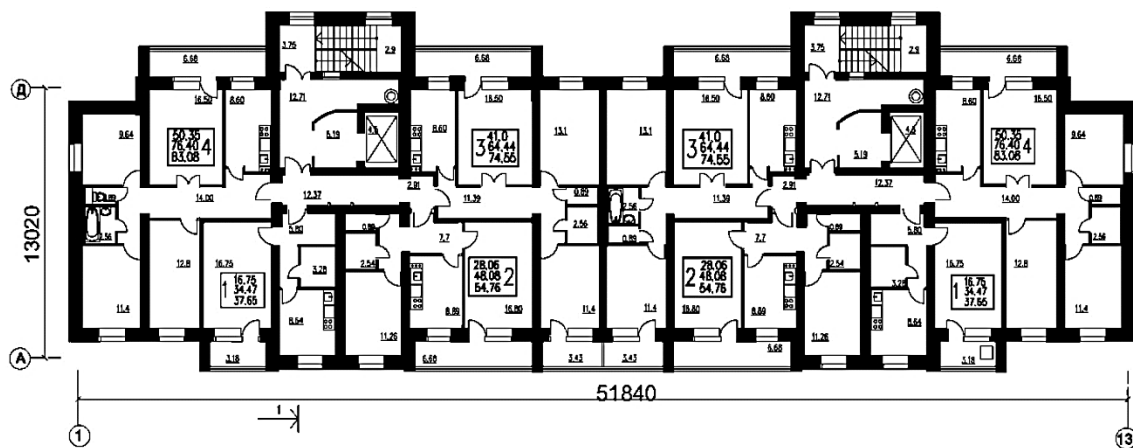


Проект 9 – ти этажного 64-квартирного жилого дома;  
 высота этажа - 3,2 м; высота здания  
 $H_{зд} = 30,0$  м  
 Шифр ПМ -3-14-2003

Разрез 1-1



План типового этажа





## Приложение 3 Пример выполнения курсовой работы.

### 3 – 1 Расчет приближенного значения площади окон $S_o$ .

#### Расчет приближённого значения необходимой площади окон $S_o$

Расчёт приближённого значения площади окон  $S_o$  выполняется по методике приведенной в разделе 2 в п.2.1.

**Порядок выполнения расчёта требуемой площади окон  $S_o$ :**

На плане блок-секции здания выбираем по одной комнате на двух противоположных фасадах, для каждой из которых будет рассчитана требуемая площадь окон  $S_o$ :

**Комната 3-1А на фасаде Ф2** (южный фасад – по оси А блок-секции дома) – маленькая комната ( $B = 4,2$  м,  $l_p = 3,3$  м) с лоджией, площадь пола  $S_{п1} = 13,86$  м<sup>2</sup>; задаем балконным блоком с размерами  $2,4(h) \times 2,5$  м, который состоит из: оконного блока  $1,5(h) \times 1,5$  м и дверного блока -  $2,4(h) \times 1,0$  м (нижняя часть глухая на высоту 0,9 м). Площадь общего остекления  $3,56$  м<sup>2</sup> (по Приложению 1-2), высота подоконника 0,9 м;  $h_1 = 2,4$  м (высота от уровня рабочей поверхности до верха окна), размер лоджии  $3,3 \times 2,2$  м (среднее значение выноса лоджии по продольному разрезу); высота помещения 2,8 м; перед фасадом есть затеняющие здания - Б и В.

$$S_{o1} = \frac{e_n}{100m} \times \frac{K_3 \eta_o K_{зд}}{\tau_o r_1} \times S_{п1} = \frac{0,5}{100 \times 1,33} \times \frac{1,2 \times 20,33 \times 1,26}{0,29 \times 1,83} \times 13,86 = 3,02 \text{ м}^2$$

где  $S_o$  – необходимая площадь окон (в свете) при боковом освещении, м<sup>2</sup>;

$S_{п1} = B \times l_p = 4,2 \times 3,3 = 13,86$  м<sup>2</sup> – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п. 65;

$m = 1,33$  – коэффициент светового климата светопроёма (на южном фасаде в г. Одесса) – по приложению 5;

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении (90°) – по приложению 6;

$\eta_o = 20,33$  – коэффициент, учитывающий световую активность окон при ( $B = 4,2$  м,  $l_p = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м) – по приложению 7;

$K_{зд} = 1,26$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями, при  $P = 36$  м,  $H_{зд} = 27,33$  м – по приложению 8;

$r_1 = 1,83$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 4,2$  м,  $l_p = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $\rho_{ст} = 0,4$ ,  $l = 3,2$  м) – по приложению 9;

$\tau_o = 0,29$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,29 \text{ (Л.3)}$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3,0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамках светопроёма. Для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием п. 2.1.;

$\tau_3 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (схемы СЗУ 4 и 5; для горизонтального козырька лоджии при  $\beta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ , а для вертикального экрана  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – по приложению 11, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

**Вывод.** Полученная по формуле Л.1 площадь остекления  $S_{o1} = 3,02$  м<sup>2</sup> для комнаты 3-1А в 1,18 раза меньше выбранного размера остекления балконного блока (3,56 м<sup>2</sup>). При расчёте КЕО (коэффициента естественного освещения) для комнаты 3-1А нужно рассмотреть возможность выбора большей ширины балконного блока и уточнить его размеры.

**Комната 3-3А на фасаде Ф1** (северный фасад – по оси Д блок-секции дома) – большая комната ( $B = 5,7$  м,  $l_p = 3,3$  м) без СЗУ, площадь пола  $S_{п2} = 18,81$  м<sup>2</sup>; задаем оконным блоком с размерами  $1,5(h) \times 2,1$  м и площадью остекления  $3,02$  м<sup>2</sup>; высота подоконника 0,9 м;  $h_1 = 2,4$  м, высота помещения 2,8 м; перед фасадом нет затеняющих зданий.

По формуле (Л.1) определим требуемую площадь окон  $S_o$ :

$$S_{o2} = \frac{e_n}{100m} \times \frac{K_3 \eta_o K_{зд}}{\tau_o r_1} \times S_{п2} = \frac{0,5}{100 \times 1,15} \times \frac{1,2 \times 19,39 \times 1}{0,58 \times 1,97} \times 18,81 = 1,67 \text{ м}^2$$

где  $S_o$  – необходимая площадь окон (в свете) при боковом освещении, м<sup>2</sup>;

$S_{п2} = B \times l_p = 5,7 \times 3,3 = 18,81$  м<sup>2</sup> – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п. 65;

$m = 1,15$  – коэффициент светового климата светопроёма (на южном фасаде в г. Одесса) – по приложению 5;

$K_3 = 1,2$  – коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении (90°) – по приложению 6;

$\eta_o = 19,39$  – коэффициент, учитывающий световую активность окон при ( $B = 5,7$  м,  $l_p = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м) – по приложению 7;

$K_{зд} = 1$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями (противостоящие здания отсутствуют) – по приложению 8;

$r_1 = 1,97$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО за счет света, отраженного от внутренних поверхностей помещения (при  $B = 5,7$  м,  $l_p = 3,3$  м,  $h_1 = 2,4$  м,  $\rho_{ст} = 0,4$ ,  $l = 4,7$  м) – по приложению 9;

$\tau_o = 0,58$  – общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \text{ (Л.3)}$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3,0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамках светопроёма. Для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием п. 2.1.;

$\tau_3 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

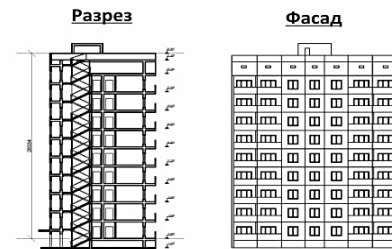
$\tau_4 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах – по приложению 11, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

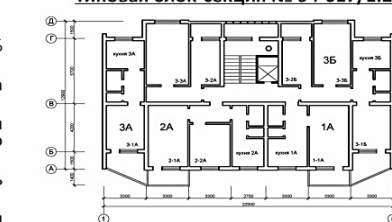
**Вывод.** Полученная по формуле Л.1 площадь остекления  $S_{o2} = 1,67$  м<sup>2</sup> для комнаты 3-3А в 1,81 раза меньше выбранного размера оконного блока.

При расчёте КЕО для комнаты 3-3А можно выбрать оконный блок меньшей ширины.

#### План, разрез и фасад блок-секции здания А

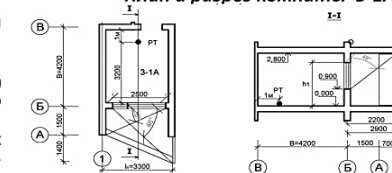


#### Типовая блок-секция № 94-017/1.2

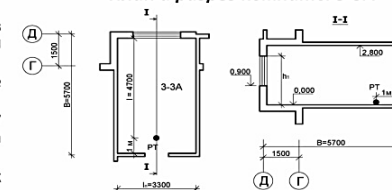


#### План и разрез комнат, в которых рассчитывается требуемая площадь окон

##### План и разрез комнаты 3-1А



##### План и разрез комнаты 3-3А



КР№2 часть 2	Строительная физика	Лист 3-1
	Расчет необходимой площади окон $S_o$	
Выполнил(а)		
Руководитель		ОГАСА АХИ

**Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО  $e_p^6$  (выполняется по методике изложенной в п.2.2)**

**Комната 3-1А.** Пример расчёта КЕО  $e_p^6$  для рассматриваемой жилой комнаты (3-1А) здания А приведен на листах 3-2 и 3-2.1. В этой комнате есть один световой проём с вертикальным остеклением и КЕО определяется по формуле:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^I \epsilon_{i,пр} q_i m + \sum_{j=1}^J \epsilon_{j,зд} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_o}{K_3}$$

где  $\epsilon_{i,пр}$ ,  $\epsilon_{j,зд}$  – геометрические КЕО в расчётной точке, учитывающие соответственно прямой свет от i-го участка неба и свет, отражённый от j-го фасада противостоящих зданий, которые определяются по формуле:  $\epsilon = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$

Геометрический КЕО в расчётной точке, который учитывает прямой свет от i-го участка неба определяется по формуле:  $\epsilon_{i,пр} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$

где  $n_1 = 3,4$  - количество лучей по графику I, которые поступают от неба через световой проём в расчётную точку на разрезе помещения (рис. 3.4);

$n_2 = 16,0$  - количество лучей по графику II, которые поступают от неба через светопроём в расчётную точку на плане помещения (рис. 3.5);

В нашем случае есть два участка неба, от которых поступают такие лучи:  $n_{2,1} = 4$  и  $n_{2,2} = 12$ , тогда:

$$\epsilon_{i,пр1} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_{2,1} = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 4 = 0,136$$

$$\epsilon_{i,пр2} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_{2,2} = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 12 = 0,408$$

$$\epsilon_{i,пр} = \epsilon_{i,пр1} + \epsilon_{i,пр2} = 0,136 + 0,408 = 0,544$$

Геометрический КЕО в расчётной точке, который учитывает свет, отражённый от j-го фасада противостоящих зданий, определяется по формуле:

$$\epsilon_{j,зд} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 3,4 \cdot 19 = 0,544$$

где  $n_1 = 3,4$  - количество лучей по графику I, которые поступают в расчётную точку от соседнего здания на разрезе помещения (рис. 3.4);

$n_2 = 19$  - количество лучей по графику II, которые поступают в расчётную точку от соседнего здания на плане помещения (рис. 3.5);

$q_i$  - коэффициент, учитывающий неравномерную яркость i-го участка облачного неба МКО, который определяется по формуле:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$$

где  $\theta = 22^\circ$  - угловая высота центра i-го участка неба относительно расчётной точки

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 22^\circ) = 0,75$$

$\epsilon_{пр}$  – геометрические КЕО центра тяжести участка фасада противостоящего здания, наблюдаемого из расчётной точки через светопроём от части неба, затеняемой зданием, в котором рассчитывается освещённость (рис. 3.6, 3.7);

$$\epsilon_{пр} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 45,5 \cdot 13,5 = 6,14$$

$$n_1 = 45,5; n_2 = 13,5$$

$q$  - относительная яркость части неба, от которой рассчитывается  $\epsilon_{пр}$  (рис. 3.6, 3.7);

$$\theta = 6^\circ \rightarrow \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 6^\circ) = 0,518$$

$R_j$  - коэффициент, учитывающий относительную яркость j-го противостоящего здания, который рассчитывается по формуле:

$$R = (0,396 - 0,01 \epsilon_{пр} q) \rho_\phi = (0,396 - (0,01 \cdot 6,14 \cdot 0,518)) \cdot 0,6 = 0,218$$

$\rho_\phi$  - средневзвешенный коэффициент светоотражения участка фасада противостоящего здания, видимого из расчётной точки, и определяется по формуле:

$$\rho_\phi = \frac{\rho_m \cdot S_m + \rho_o \cdot S_o}{S_m + S_o} = \frac{0,6 \cdot 1 + 0}{1 + 0} = 0,6$$

где  $\rho_m, \rho_o$  – коэффициенты светоотражения материала отделки фасада и остеклённых проёмов с учётом переплётов;

$S_m, S_o$  – соответственно площади глухой части фасада и световых проёмов;

$\rho_m = 0,6$  - материал поверхности - бетон и декоративные штукатурки на белом цементе и светлых заполнителях, цвет - светлый - табл. 22 ДБН В.2.5-28-2006;

$\rho_o = 0$  - остеклённые проёмы отсутствуют;

$S_m = 100\% = 1$

$m, m_j$  - коэффициенты светового климата соответственно расчётного светопроёма и j-го здания, которые определяются по таблице Л1 ДБН В.2.5-28-2006;

$m = 1,33$  - здание расположено в г. Одесса - это IV свето-климатический район, ориентация светового проёма, в котором рассчитывается КЕО - юг;

$m_j = 1,21$  - ориентация здания напротив - северо-восток;

$I, J$  - соответственно количество отдельных расчётных участков неба и фасадов противостоящих зданий, наблюдаемых через светопроём из расчётной точки;

$K_3 = 1,2$  - коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении ( $90^\circ$ );

$r_1 = 1,83$  - коэффициент учитывающий повышение КЕО за счёт света, отражённого от внутренних поверхностей помещения (при  $V = 4,2$  м;  $l_n = 3,3$  м;  $h_i = 2,4$  м;  $\rho_{ср} = 0,4$ ;  $l = 3,2$  м);

$\tau_o = 0,369$  - общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,946 \times 1 \times 0,51 \times 1 = 0,369 \text{ (Л.3)}$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3,0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,946$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамках светопроёма и определяется по формуле:  $\tau_2 = (S_o - S_p) / S_o = (3,56 - 0,19) / 3,56 = 0,946$ .

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 0,6 \times 0,85 = 0,51$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (схемы СЗУ 4 и 5; для горизонтального козырька лоджии при  $\theta = 49^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,6$ , а для вертикального экрана  $\gamma = 0,5 \times (26^\circ + 46^\circ) = 36^\circ \rightarrow \tau_4 = 0,85$ ) – по приложению 11, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

$$e_p^6 = (0,544 \cdot 0,75 \cdot 1,33 + 0,646 \cdot 0,218 \cdot 1,21) \cdot 1,83 \frac{0,369}{1,2} = 0,4$$

Допускается отклонение расчётного значения КЕО  $e_p^6$  от нормативного  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ . В данном случае

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,4 - 0,5}{0,5} \times 100\% = -20\%$$

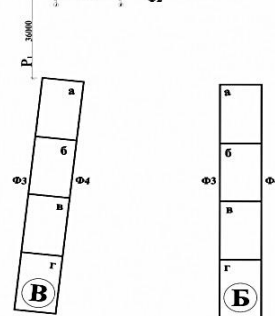
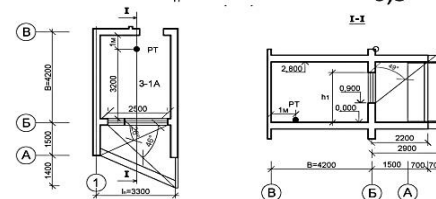


Схема застройки



План и разрез комнаты 3-1А

КР№2 часть2	Строительная физика		Лист 3-2
	Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО		
Выполнила			
Руководитель			ОГАСА АХИ

Приложение 3 Пример выполнения курсовой работы.

3 – 2 Расчет КЕО  $e_p^b$  для комнаты 3-1А с лоджией – продолжение.

Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО  $e_p^b$  (выполняется по методике приведенной в п.2.2)

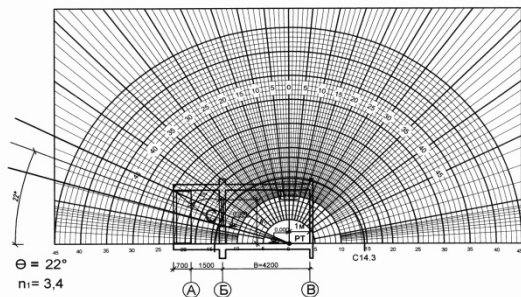


Рис. 3.4 Разрез комнаты 3-1А и количество лучей  $n_1 = n_1 = 3,4$

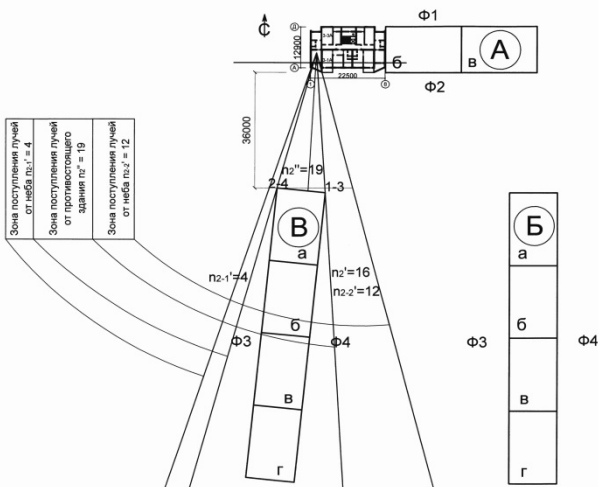


Рис. 3.5 План комнаты 3-1А и участки её окна с указанием зон поступления лучей от неба и от противоположного здания

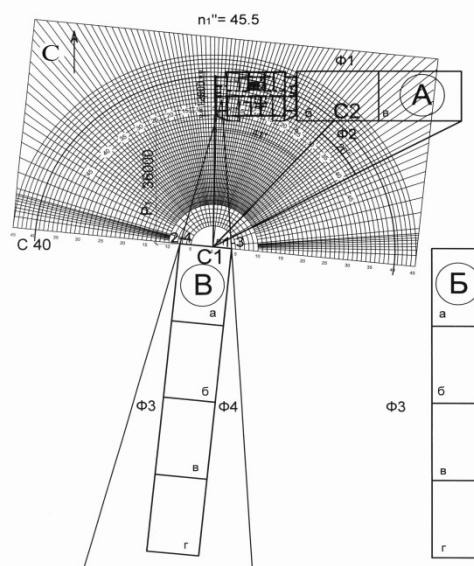


Рис. 3.6 Участок застройки, план комнаты 3-1А и количество лучей  $n_1'' = 45,5$

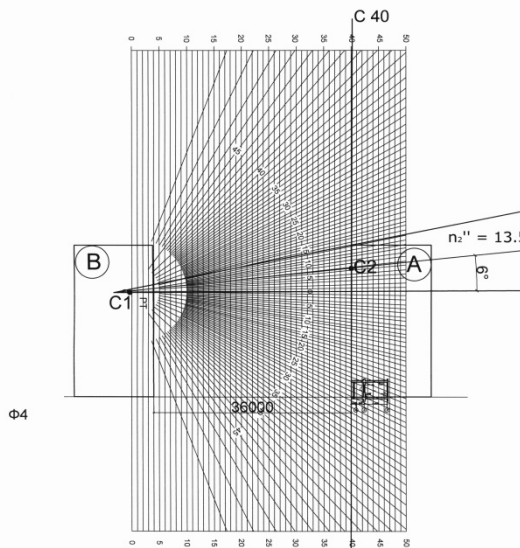


Рис. 3.7 Определение количества лучей для расчёта относительной яркости противостоящего здания

КР№2 часть2	Строительная физика	Лист 3-2.1
	Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО $e_p^b$	
Выполнил(а)		
Руководитель		ОГАСА АХИ

**Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО  $e_p^6$  (выполняется по методике изложенной в п.2.2)**

**Комната 3-3А.** Пример расчёта КЕО  $e_p^6$  для рассматриваемой жилой комнаты (3-3А) здания А приведен на листе 3-3. В этой комнате есть один световой проём с вертикальным остеклением и КЕО определяется по формуле:

$$e_p^6 = \left( \sum_{i=1}^n \epsilon_{\text{пр}i} q_i m + \sum_{j=1}^m \epsilon_{\text{отр}j} R_j m_j \right) r_1 \frac{\tau_o}{K_3}$$

где  $\epsilon_{\text{пр}i}, \epsilon_{\text{отр}j}$  – геометрические КЕО в расчётной точке, учитывающие соответственно прямой свет от i-го участка неба и свет, отражённый от j-го фасада противостоящих зданий, которые определяются по формуле:  $\epsilon = 0,01 \cdot n_i \cdot n_j$

$$\epsilon_{\text{пр}} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 4,7 \cdot 25,0 = 1,175$$

где  $n_1 = 4,7$  - количество лучей по графику I, которые поступают через световой проём в расчётную точку на разрезе помещения (рис. 3.8);

$n_2 = 25,0$  - количество лучей по графику II, которые поступают через световой проём в расчётную точку на плане помещения (рис. 3.9);

$q_i$  - коэффициент, учитывающий неравномерную яркость i-го участка облачного неба МКО, который определяется по формуле:

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin \theta)$$

где  $\theta = 19^\circ$  - угловая высота центра i-го участка неба относительно расчётной точки

$$q_i = \frac{3}{7} (1 + 2 \sin 19^\circ) = 0,708$$

$\epsilon_{\text{отр}} = 0$  – количество лучей, отражённых от противоположного здания равняется 0, так как нет затеняющего здания;

$r_1 = 1,97$  - коэффициент учитывающий повышение КЕО за счёт света, отражённого от внутренних поверхностей помещения (при  $V = 5,7 \text{ м}^3$ ;  $l_n = 3,3 \text{ м}$ ;  $h_n = 2,4 \text{ м}$ ;  $\rho_{\text{ст}} = 0,4$ ;  $l = 4,7 \text{ м}$ );

$\tau_o = 0,58$  - общий коэффициент светопропускания, который определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 = 0,77 \times 0,75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,58 \text{ (Л.3)}$$

где  $\tau_1 = 0,88 \times 0,88 = 0,77$  (2 слоя бесцветного стекла толщиной 3,0 мм) – коэффициент светопропускания материала – по приложению 10;

$\tau_2 = 0,75$  – коэффициент, учитывающий потери света в рамках светопроёма. Для металлопластиковых и деревянных окон, выбирается в соответствии с примечанием на стр.11, п. 2.1.

$\tau_3 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4 = 1$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах – по приложению 11, (при отсутствии солнцезащитных устройств  $\tau_4 = 1$ );

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке под фонарями (в рассматриваемом случае  $\tau_5 = 1$ ).

$K_3 = 1,2$  - коэффициент запаса для естественного освещения жилого здания при вертикальном остеклении ( $90^\circ$ );

$m = 1,15$  - здание расположено в г. Одесса - это IV свето-климатический район, ориентация светового проёма, в котором рассчитывается КЕО - север;

$e_n = 0,5$  – нормируемое значение КЕО для жилых помещений, % – по приложению 4, п. 65;

$$e_p^6 = (1,175 \cdot 0,708 \cdot 1,15 + 0) \cdot 1,97 \cdot \frac{0,58}{1,2} = 0,91$$

Допускается отклонение расчётного значения КЕО  $e_p^6$  от нормативного  $e_n$  на  $\Delta e = -5 \div +10\%$ . В данном случае

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,91 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 82\%$$

**Вывод.** В рассмотренном расчёте  $\Delta e = 82\%$ , т.е. очень большое отклонение расчётного значения КЕО  $e_p^6$  от нормативного и ожидаемая освещённость комнаты 3-3А будет существенно превышать нормативную величину. Можно уменьшить ширину окна до 1500 мм (вместо предполагаемой в расчёте 1800 мм) и пересчитать количество лучей  $n_2$  на плане помещения 3-3А и КЕО (рис. 3.10).

$$\epsilon_{\text{пр}} = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2 = 0,01 \cdot 4,7 \cdot 19 = 0,893$$

$$e_p^6 = (0,893 \cdot 0,708 \cdot 1,15 + 0) \cdot 1,97 \cdot \frac{0,58}{1,2} = 0,69$$

$$\Delta e = \frac{e_p^6 - e_n}{e_n} \times 100\% = \frac{0,69 - 0,5}{0,5} \times 100\% = 38\%$$

При уменьшении ширины окна до 1500 мм  $\Delta e$  значительно уменьшается и приближается к нормативному отклонению.

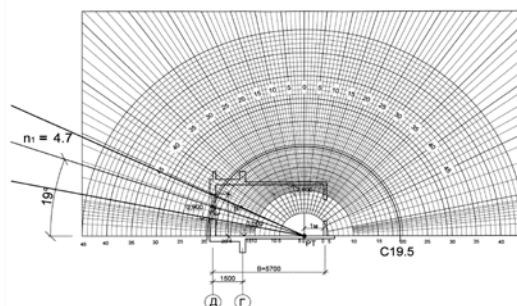


Рис. 3.8 Разрез комнаты 3-3А и количество лучей  $n_1 = 4,7$

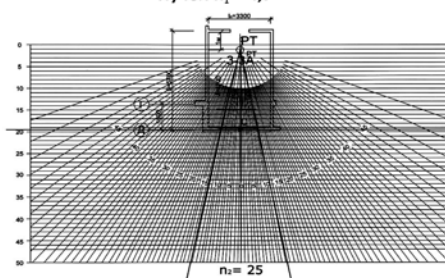
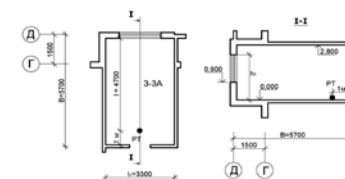


Рис. 3.9 План комнаты 3-3А и количество лучей  $n_2 = 25$



План и разрез комнаты 3-3А

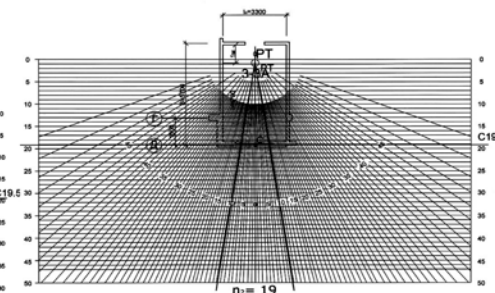


Рис. 3.10 План комнаты 3-3А с уменьшенной шириной окна и количество лучей  $n_2 = 19$

КР№2 часть2	Строительная физика		Лист 3-3
	Расчёт коэффициента естественного освещения КЕО $e_p^6$		
Выполнил(а)			
Руководитель			ОГАСА АХИ

Приложение 3 Пример выполнения курсовой работы.

3 – 4 Выбор светопрозрачных элементов и разработка двух вариантов фасадов здания А.



**Таблица К.1 - Нормируемые показатели освещенности основных помещений общественных, жилых, вспомогательных зданий.**

Помещение	Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над уровнем пола, м	Разряд и под-разряд зрительной работы	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			Освещенность рабочих поверхностей, лк		цилиндрическая освещенность, лк	показатель дискорта, не более	коэффициент пульсации %, не более	КЕО $e_n$ , %		КЕО $e_n$ , %	
			при комбинированном освещении	при общем освещении				при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Административные здания (министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты, управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения, и т.п.)</b>											
1. Кабинеты и рабочие комнаты	Г – 0,8	Б - 1	400/200	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
2. Проектные залы и комнаты, конструкторские, чертёжные бюро	Г – 0,8	А - 1	600/400	500	—	40	10	4,0	1,5	2,4	0,9
3. Книгохранилища и архивы, помещения фонда открытого доступа	В – 1,0 на стеллажах	—	75	—	—	60	—	—	—	—	—
4. Макетные, столярные и ремонтные мастерские	Г – 0,8 на верстаках и столах	IVB	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	15/20	4,0	1,5	2,4	0,9
5. Помещение для работы с дисплеями и видеотерминалами, дисплейные залы	В – 1,2 на экране дисплея	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
	Г – 0,8 на рабочих столах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
6. Конференц-залы, залы заседания	Г – 0,8	Г	—	300	75	60	20	2,0	0,5	1,2	0,3
8. Кулуары (фойе)	Г – Пол	Е	—	150	—	90	—	—	—	—	—
9. Лаборатории	Г – 0,8	А-2	500/300	400	—	40	10	3,5	1,2	2,1	0,7

Таблица К.1 – продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Банковские и страховые учреждения</b>											
11. Операционный зал, кассовый зал, помещение для пересчёта денег	Г – 0,8 на рабочих столах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
<b>Общеобразовательные учебные заведения I – III уровня, профессионально-технические и высшие учебные заведения</b>											
12. Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории общеобразовательных школ, школ-интернатов, средних специальных и профессионально-технических учреждений	В – 1,5 на середине доски	А-1	—	500	—	—	10	—	—	—	—
	Г – 0,8 на рабочих столах и партах	А-2	—	400	—	40	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
13. Аудитории, учебные кабинеты, лаборатории, в техникумах и высших учебных заведениях	Г – 0,8 на рабочих столах и партах	А-2	—	400	—	40	10	3,5	1,2	—	—
14. Кабинеты информатики и вычислительной техники	В – 1,0 на экране дисплея	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
	Г – 0,8 на рабочих столах и партах	А-2	500/300	400	—	15	10	3,5	1,2	—	—
15. Кабинеты технического черчения и рисования	В – на доске	А-1	—	500	—	40	10	—	—	—	—
	Г – 0,8 на рабочих столах и партах	А-1	—	500	—	40	10	5,0 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	—	—
16. Мастерские по обработке металлов и древесины	Г – 0,8 на верстаках и рабочих столах	ШБ	1000/200	300	—	40	15	4,0	1,5	—	—
17. Кабинеты обслуживающих видов труда для девочек	Г – 0,8	А-2	—	400	—	40	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
18. Спортивные залы	Г – Пол	Б-2	—	200	—	60	20	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
	В – на уровне 2,0 м от пола	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19. Крытые бассейны	Г – поверхность воды	В-1	—	150	—	60	15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
20. Актные залы, кино-аудитории	Г – Пол	Д	—	200	75	90	—	—	—	—	—
21. Эстрады актовых залов	В – 1,5	Г	—	300	—	—	—	—	—	—	—
22 Кабинеты и комнаты преподавателей	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
23. Рекреации	Г – Пол	Е	—	150	—	90	—	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
<b>Учреждения для досуга</b>											
24. Залы многоцелевого назначения	Г – 0,8	А-2	—	400	100	40	10	—	—	—	—
25. Зрительные залы театров, концертные залы	Г – 0,8	Г	—	300	100	60	—	—	—	—	—
26. Зрительные залы клубов, клубы-гостиные, помещение для досуговых занятий, собраний, фойе театров	Г – 0,8	Д	—	200	75	90	—	—	—	—	—
27. Выставочные залы	Г – 0,8	Д	—	200 <sup>3)</sup>	75	60	—	2,0	0,5	—	0,3
28 Зрительные залы	Г – 0,8	Ж-1	200	75	—	90	—	—	—	—	—
29. Фойе кинотеатров, клубов	Г – Пол	Е	—	150	50	90	—	—	—	—	—
30. Комнаты кружков, музыкальные классы	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
31. Кино-, звуко- и светоаппаратные	Г – 0,8	В-1	—	150	—	60	20	—	—	—	—
<b>Детские дошкольные заведения</b>											
32. Раздевалки ясельных групп	Г – 0,8	Б-2	—	200 (лн) 300 (лп)	—	25	15	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
33. Раздевалки дошкольных групп	Г – Пол	Б-2	—	200	—	60	15	3,0 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>
34. Игровые, столовые, залы для музыкальных и физкультурных занятий	Г – Пол	А-2	—	400	—	15	10	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—



Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35. Спальни	Г – Пол	В-1	—	150	—	25	15	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
36. Туалетные комнаты	Г – Пол	Б-2	—	200	—	25	15	2,5	0,7	1,5	0,4
37. Палаты изоляторов и приемных отделений	Г – Пол	Б-2	—	200	—	25	15	4,0 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	—	—
<b>Санатории, дома отдыха</b>											
38. Палаты, спальные комнаты	Г – Пол	В-2	—	100	—	25	15	2,0	0,5	—	—
<b>Физкультурно-оздоровительные заведения</b>											
39. Залы спортивных игр	Г – Пол	Б-2	—	200	—	60	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
	В – 2,0 с обеих сторон на продольной оси помещения	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
40. Зал бассейна	Г – поверхность воды	В-1	—	150	—	60	15	4,0	1,0	2,4	0,6
<b>Предприятия общественного питания</b>											
41. Обеденные залы ресторанов, столовых	Г – 0,8	Б-2	—	200 <sup>4)</sup>	75	60	20	2,0	0,5	1,2	0,3
42. Раздаточные	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
43. Горячие цеха, холодные цеха, доготовочные и заготовительные цеха	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
44. Моечные кухонной и столовой посуды, помещения для резки хлеба, помещения заведующего производства	Г – 0,8	В-1	—	150	—	60	15	2,0	0,5	1,2	0,3
<b>Магазины</b>											
45. Торговые залы магазинов: книжных, одежды, обуви, тканей, парфюмерных и др. без самообслуживания	Г – 0,8	Б-1	—	300	100	40	15	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
46. Торговые залы продовольственных магазинов с самообслуживанием	Г – 0,8	Б-1	—	400 <sup>4)</sup>	100	40	15	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47. Торговые залы магазинов: посудных, мебельных, спортивных товаров, стройматериалов, электробытовых приборов, канцелярских товаров	Г – 0,8	Б-2	—	200	75	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
48. Примерочные кабины	В – 1,5	Б-1	—	300	—	—	15	—	—	—	—
49. Помещение отделов заказов, бюро обслуживания	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
50. Помещение главных касс	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
51. Помещение для подготовки товаров к	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
<b>Предприятия бытового обслуживания</b>											
52. Бани											
а) ожидальные, остывочные	Г – 0,8	В-1	—	150	—	90 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	—
б) раздевальные, моечные, душевые, парильные	Г – Пол	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
в) бассейны	Г – Пол	В-2	—	100	—	—	—	—	—	—	—
53. Парикмахерские	Г – 0,8	А-2	500/300	400	—	40	10/15	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
54. Фотографии											
а) салоны приема и выдачи заказов	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,5	0,7	1,5	0,4
б) съемочный зал фотоателье	Г – 0,8	В-2	—	100	—	—	20	—	—	—	—
в) фотолаборатории	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	—	—	—	—
г) помещение для ретуши	Г – 0,8	Шб	1000/200	—	—	40	15/20	—	—	—	—

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
55. Прачечные											
а) отделение приема и выдачи белья:											
- прием и учет, выдача	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
- хранение белья	В – 1,0	VIIб	—	75	—	60	—	—	—	—	—
б) стиральные отделения:											
- стирка и приготовление растворов	Г – Пол	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
- хранение стиральных материалов	Г – 0,8	VIIв	—	50	—	—	—	—	—	—	—
в) сушильно-гладильное отделение:											
- механические и ручные	Г – 0,8	VI, IVа	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
г) отделение разборки и упаковки белья	Г – 0,8	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
д) починка белья	Г – 0,8	IIа	2000/750	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
56. Прачечные самообслуживания	Г – Пол	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
57. Ателье химической чистки одежды											
а) салон приема и выдачи одежды	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
б) помещение химической чистки	Г – 0,8	VI	—	200	—	40 <sup>1)</sup>	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
в) отделение для выведения пятен	Г – 0,8	IIIа	2000/200	500	—	40 <sup>1)</sup>	15/20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
г) помещение для хранения химикатов	Г – 0,8	VIIв	—	50	—	—	—	—	—	—	—
58. Ателье изготовления и ремонта одежды и трикотажных изделий											
а) пошивочные цехи	Г – 0,8 на рабочих столах	IIа	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
б) закройные отделения	Г – 0,8 на рабочих столах	IIб	—	750	—	20 <sup>1)</sup>	10	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
в) отделение ремонта одежды	Г – 0,8	IIa	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
г) отделение подготовки прикладных материалов	Г – 0,8	IVa	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
д) отделение ручной и машинной вязки	Г – 0,8	IIв	—	500	—	20 <sup>1)</sup>	10	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
е) утюжные	Г – 0,8	IV	—	300	—	40 <sup>1)</sup>	20	3,0 <sup>4)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	1,8 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>
<b>59. Пункты проката</b>											
а) помещение для посетителей	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,5	0,7	1,5	0,4
б) кладовые	Г – 0,8	В-1	—	150	—	—	—	—	—	—	—
<b>60. Ремонтные мастерские</b>											
а) изготовление и ремонт и головных уборов и др.	Г – 0,8	IIa	2000/750 <sup>4)</sup>	750	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
б) ремонт обуви, галантереи, металлоизделий, изделий, из пластмассы, бытовых электроприборов	Г – 0,8	IIIa	2000/300 <sup>4)</sup>	—	—	40 <sup>1)</sup>	10/15	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
в) ремонт часов, ювелирные и граверные работы	Г – 0,8	IIб	3000/300	—	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
г) ремонт фото-, кино-, радио- и телеаппаратуры	Г – 0,8	IIв	2000/200	—	—	20 <sup>1)</sup>	10/20	4,0 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2,4 <sup>4)</sup>	0,9 <sup>4)</sup>
<b>61. Студия звукозаписи</b>											
а) помещение для записи и прослушивания	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	—	—	—	—
б) фонотеки	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	—	—	—	—	—	—
<b>Гостиницы</b>											
62. Бюро обслуживания	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
63. Помещения дежурного персонала	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
64. Гостиные, номера	Г – 0,8	В-1	—	150	—	—	20	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	—	—

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Жилые дома, общежития</b>											
65. Жилые комнаты, гостиные, спальни	Г – Пол	В-1	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	2,0	0,5	—	—
66. Кухни	Г – 0,8	В-1	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	2,0	0,5	1,2	0,3
67 Коридоры, ванные, санузлы	Г – Пол	Ж-2	—	150 <sup>3)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
68. Общедомовые помещения											
а) вестибюли	Г – Пол	3-1	—	30	—	—	—	—	—	—	—
б) поэтажные коридоры и лифтовые холлы	Г – Пол	3-2	—	20	—	—	—	—	—	—	—
в) лестница и лестничные площадки	Г – Пол (площадки, ступени)	3-2	—	20 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	—
<b>Вспомогательные здания и помещения</b>											
69. Санитарно- бытовые помещения:											
з) умывальные, туалеты, курительные	Г – Пол	Ж-1	—	75	—	—	—	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
б) душевые, гардеробные, помещения для сушки, помещения для обогрева работающих	Г – Пол	Ж-2	—	50	—	—	—	1,0 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,2 <sup>4)</sup>
70. Лечебные учреждения:											
а) ожидальные	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
б) регистратура, комнаты дежурного персонала	Г – 0,8	Б-2	—	200	—	60	20	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
в) кабинеты врачей, перевязочные	Г – 0,8	Б-1	—	300	—	40	15	3,0	1,0	2,4	0,6
г) процедурные кабинеты	Г – 0,8	А-1	—	500	—	40	10	2,0 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
<b>Другие помещения производственных, вспомогательных и общественных зданий</b>											

Таблица К.1 - продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
71. Вестибюли и гардеробные уличной одежды:											
а) в вузах, школах, театрах, общежитиях, гостиницах и главных входах в общественные здания	Г – Пол	Е	—	150	—	—	—	2,0 <sup>4)</sup>	0,4 <sup>4)</sup>	1,2 <sup>4)</sup>	0,3 <sup>4)</sup>
б) в других промышленных и общественных зданиях	Г – Пол	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
72. Лестницы											
а) главные лестничные площадки	Г – Пол (площадки, лестницы)	В-2	—	100	—	—	—	—	0,2 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
б) другие лестничные клетки	Г – Пол	Ж-2	—	50	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
73. Лифтовые холлы в общественных производственных и вспомогательных зданиях	Г – Пол	Ж-1	—	75	—	—	—	—	—	—	—
74. Коридоры и проходы											
а) главные коридоры и проходы	Г – Пол	Ж-1	—	75	—	—	—	—	0,1 <sup>4)</sup>	—	0,1 <sup>4)</sup>
б) другие коридоры (кроме указанных в п. 68 б)	Г – Пол	Ж-2	—	50	—	—	—	—	—	—	—
75. Машинные отделения лифтов и помещения для фреоновых установок	Г – 0,8	3-1	—	30 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
76. Чердаки	Г – Пол	—	—	10 <sup>4),5)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
<p><sup>1)</sup> Приведен показатель освещённости.</p> <p><sup>2)</sup> Нормируемые значения <b>КЕО повышены</b> в помещениях, специально предназначенных для работы и обучения детей и подростков.</p> <p><sup>3)</sup> В жилых домах и квартирах приведенные значения освещённости являются рекомендуемыми.</p> <p><sup>4)</sup> Нормируемые значения установлены на основе экспертных оценок.</p> <p><sup>5)</sup> Норма освещённости дана для ламп накаливания.</p> <p><i>Примечание 1.</i> Наличие нормируемых значений освещённости в графах обеих систем искусственного освещения указывает на возможность применения одной из этих систем.</p> <p><i>Примечание 2.</i> Знак «—» в соответствующей ячейке значит, что этот показатель не нормируется.</p> <p><i>Примечание 3.</i> При дробном обозначении освещённости, приведенной в графе 4 таблицы, в числителе приведена норма освещенности от общего и местного освещения на рабочем месте, а в знаменателе – освещенности от общего освещения помещения.</p> <p><i>Примечание 4.</i> При дробном обозначении коэффициента пульсации, приведенного в графе 8 таблицы, в числителе показана норма для местного освещения или одного общего освещения, а в знаменателе - для общего освещения.</p>											

**Коэффициент светового климата -  $m$**   
(ИЗМЕНЕНИЕ № 2 ДБН В.2.5-28-2006 – табл. Л.1 и рисунок Л.1);

**Таблица Л.1 - Значение коэффициента светового климата  $m$ .**

Свето-климатический район (рис. Л.1)	Значение $m$ для светопроёмов								
	вертикальных, ориентированных на:								Ориентированных на зенит
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I	0,95	0,98	1,02	1,04	1,05	1,04	1,02	0,98	1,01
II	1,00	1,04	1,09	1,11	1,12	1,12	1,10	1,04	1,08
III	1,06	1,11	1,18	1,22	1,24	1,22	1,19	1,12	1,16
IV	1,15	1,21	1,29	1,32	1,33	1,32	1,30	1,22	1,27

**Примечания.** 1. При расположении светопроёмов в плоскостях, наклоненных к горизонту под углом  $\alpha$ , град, значение  $m$  определяется по формуле

$$m = \frac{m_1 \alpha + m_2 (90 - \alpha)}{90}$$

где  $m_1$  – коэффициент светового климата для вертикального светопроёма соответствующего типа и ориентации в данном районе светового климата;  $m_2$  – коэффициент светового климата для светового проёма, ориентированного на зенит, в данном районе. 2. Ориентация светопроёмов определяется азимутом  $A$  – углом в плане между направлением на север и вектором, направленным из помещения наружу, перпендикулярно плоскости светопроёма; отсчитывается от направления на север по часовой стрелке: С – северная ( $0 < A \leq 22,5^\circ$ ;  $337,5 < A \leq 360^\circ$ ); СВ – северо-восточная ( $22,5 < A \leq 67,5$ ); В – восточная ( $67,5 < A \leq 112,5^\circ$ ); ЮВ – юго-восточная ( $112,5 < A \leq 157,5^\circ$ ); Ю – южная ( $157,5 < A \leq 202,5$ ); ЮЗ – юго-западная ( $202,5 < A \leq 247,5$ ); З – западная ( $247,5 < A \leq 292,5$ ); СЗ – северо-западная ( $292,5 < A \leq 337,5$ ). 3. Коэффициент  $m$  для фасадов противостоящих зданий определяется аналогично в зависимости от азимута  $A$  фасада.



Рисунок Л.1. Карта свето-климатического районирования территории Украины.



Приложение 6

Таблица 3 - Значение коэффициент запаса  $K_3$ .

Помещения и территории	Примеры помещений	Искусственное освещение			Естественное освещение			
		Коэффициент запаса $K_3$			Коэффициент запаса $K_3$			
		Количество чисток светильников в год			Количество чисток остекления светопроемов в год			
		Эксплуатационная группа светильников по приложению Г			Угол наклона светопропускающего материала к горизонту, град			
		1-4	5-6	7	0-15	16-45	46-75	76-90
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Помещения общественных и жилых зданий: а) пыльные, жаркие и сырые;	Горячие цеха предприятий общественного питания, охладительные камеры, душевые и т.д.	$\frac{1,7}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,6}{3}$
	б) с нормальными условиями среды	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{1,2}{1}$

Приложение 7

Таблица Л.2 - Значение световой активности  $\eta_0$  окон при боковом освещении.

Отношение длины помещения $l_n$ к его глубине $B$	Значение $\eta_0$ при отношении глубины помещения $B$ к его высоте от уровня рабочей поверхности к верху окна $h_1$							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 и больше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—

Приложение 8

Таблица Л.6 - Значение коэффициента  $K_{зд}$ .

Отношение расстояния между зданиями $P$ к высоте $H_{зд}$ расположения карниза противостоящего здания над под- оконником рассчитываемого помещения	$K_{зд}$
0,5	1,7
1	1,4
1,5	1,2
2	1,1
3 и больше	1

Приложение 9

Таблица Л.7 - Значение коэффициента  $r_1$ .

Отношение глубины помеще- ния $B$ к высоте от уровня ра- бочей поверхности до верха окна $h_1$	Отношение расстояния $l$ рас- четной точки от внешней сте- ны к глубине помещения $B$	Значение $r_1$								
		Средневзвешенный коэффициент светоотражения								
		$\rho_{ср}$ потолка, стен и пола								
		0,5			0,4			0,3		
		Отношение длины помещения $L_n$ к его глубине $B$								
		0,5	1	□2	0,5	1	□2	0,5	1	□2
От 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,2	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2
Больше 1,5 до 2,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1
	0,7	2,25	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,55	1,35	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5
Больше 2,5 до 3,5	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5
	1	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7

Таблица Л.7 - продолжение

Отношение глубины помещения $B$ к высоте от уровня рабочей поверхности до верха окна $h_1$	Отношение расстояния $l$ расчетной точки от внешней стены к глубине помещения $B$	Значение $r_1$									
		Средневзвешенный коэффициент светотражения									
		$\rho_{\text{ср}}$ потолка, стен и пола									
		0,5			0,4				0,3		
		Отношение длины помещения $l_n$ к его глубине $B$									
Больше 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	

## Приложение 10

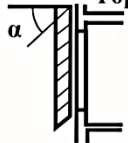
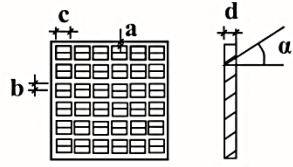
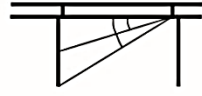
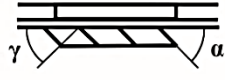
Таблица Л.9 - Значение коэффициента  $\tau_1$ .

Вид светопрозрачного материала	Значение $\tau_1$
Стекло бесцветное толщиной, мм	
2,0	0,89
3,0	0,88
4,0	0,87
5,0	0,86
6,0	0,85

Таблица Л.9 - продолжение

8,0		0,83
10		0,81
12		0,79
15		0,76
19		0,72
25		0,67
Стекло листовое армированное		0,6
Стекло листовое узорчатое		0,65
Стекло солнцезащитное		0,65
Стекло спектрально-селективное		0,75
Органическое стекло:	прозрачное	0,9
	молочное	0,6
Стеклоблоки:	светорассеивающие	0,5
	светопроницаемые	0,55
Стеклопрофилит:	швеллерного сечения	0,8
	коробчатого сечения	0,65
<p><b>Примечания.</b> 1. Если светопрозрачное заполнение светопроёма состоит из нескольких слоёв стекла, то его коэффициент пропускания света определяется как произведение коэффициентов светопропускания каждого слоя.</p> <p>2. Значение коэффициентов <math>\tau_1</math> и <math>\tau_2</math> для профильного стекла и конструкций из него следует принимать в соответствии с Указаниями по проектированию, монтажу и эксплуатации конструкций, из профильного стекла.</p> <p>3. Для светопрозрачных материалов, которые не вошли в таблицу, значение <math>\tau_1</math> следует принимать по сертификатам, или определять лабораторным путем согласно ДСТУ Б В.2.6-20.</p>		

Таблица Л.11 – Значение коэффициента  $\tau_4$ .

№ схемы	Схемы СЗУ	Значение $\tau_4$	№ схемы	Схемы СЗУ	Значение $\tau_4$																																																																																																						
1	Горизонтальные жалюзи  $\alpha = 0^\circ$ $\alpha = 45^\circ$	0,75 0,35	7	Сотообразные 																																																																																																							
					2		Маркизы полупрозрачные $\beta = 45^\circ$	0,4																																																																																																			
3	Козырьки решетчатые $\beta = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$ $\beta = 15^\circ$	0,65 0,82 0,95																																																																																																									
						4	Козырьки сплошные $\beta = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$ $\beta = 15^\circ$	0,6 0,8 0,95																																																																																																			
5	Вертикальные экраны  $\gamma = 15^\circ$ $\gamma = 30^\circ$	0,95 0,85																																																																																																									
						6	Вертикальные жалюзи  $\gamma = 45^\circ, \alpha = 90^\circ$ $\gamma = 45^\circ, \alpha = 45^\circ$	0,7 0,6																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°</td> <td>1</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>5</td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>37</td> <td>5</td> <td>0,61</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>24</td> <td>5</td> <td>0,54</td> </tr> <tr> <td>15°</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>37</td> <td>7</td> <td>0,62</td> </tr> <tr> <td>15°</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>37</td> <td>5</td> <td>0,70</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>37</td> <td>5</td> <td>0,55</td> </tr> <tr> <td>0°</td> <td>1</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>0,48</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>37</td> <td>7</td> <td>0,54</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>24</td> <td>7</td> <td>0,52</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>37</td> <td>7</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>15°</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>37</td> <td>10</td> <td>0,61</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>37</td> <td>10</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>37</td> <td>7</td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td>15°</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>37</td> <td>10</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>15°</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>24</td> <td>10</td> <td>0,49</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>37</td> <td>10</td> <td>0,32</td> </tr> </tbody> </table>						$\alpha$	a	b	c	d		0°	1	11	11	5	0,57	30°	1	8	37	5	0,61	45°	1	7	24	5	0,54	15°	1	9	37	7	0,62	15°	1	10	37	5	0,70	45°	1	7	37	5	0,55	0°	1	11	11	7	0,48	30°	1	8	37	7	0,54	30°	1	7	24	7	0,52	45°	1	5	37	7	0,45	15°	1	9	37	10	0,61	30°	1	6	37	10	0,50	45°	1	7	37	7	0,57	15°	1	10	37	10	0,56	15°	1	9	24	10	0,49	45°	1	2	37	10	0,32
$\alpha$	a	b	c	d																																																																																																							
0°	1	11	11	5	0,57																																																																																																						
30°	1	8	37	5	0,61																																																																																																						
45°	1	7	24	5	0,54																																																																																																						
15°	1	9	37	7	0,62																																																																																																						
15°	1	10	37	5	0,70																																																																																																						
45°	1	7	37	5	0,55																																																																																																						
0°	1	11	11	7	0,48																																																																																																						
30°	1	8	37	7	0,54																																																																																																						
30°	1	7	24	7	0,52																																																																																																						
45°	1	5	37	7	0,45																																																																																																						
15°	1	9	37	10	0,61																																																																																																						
30°	1	6	37	10	0,50																																																																																																						
45°	1	7	37	7	0,57																																																																																																						
15°	1	10	37	10	0,56																																																																																																						
15°	1	9	24	10	0,49																																																																																																						
45°	1	2	37	10	0,32																																																																																																						

Приложение 12 **Графики А.М. Данилюка (рисунки Л.2 и Л.3) и методика определения геометрических коэффициентов  $\epsilon_{нбi}$ ,  $\epsilon_{здj}$ .**

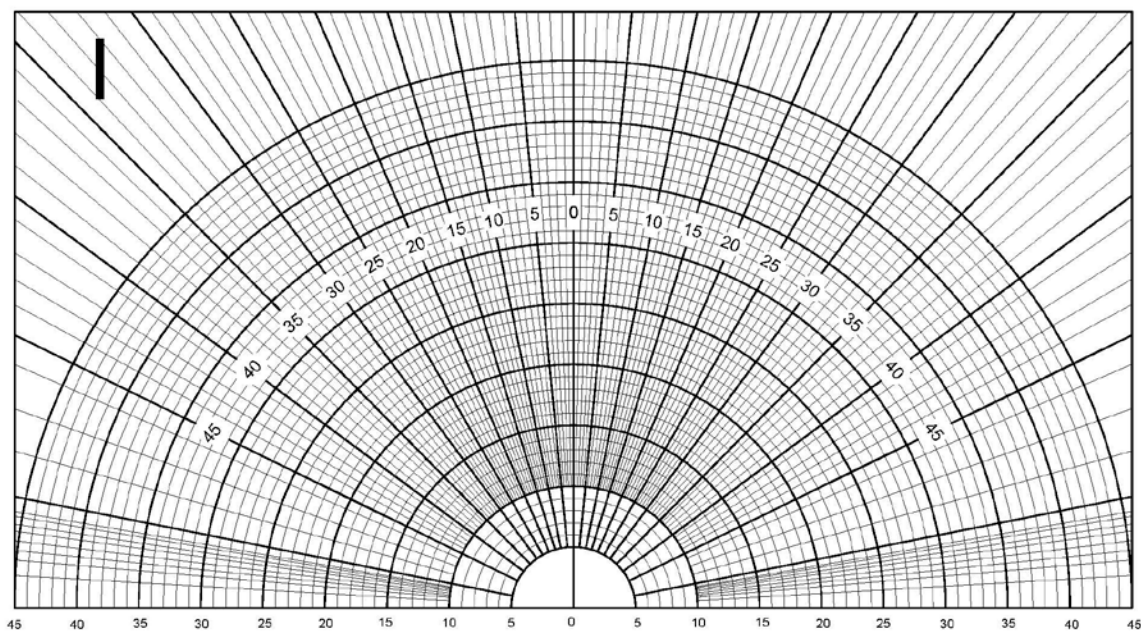


Рисунок Л.2 – График I А.М.Данилюка.

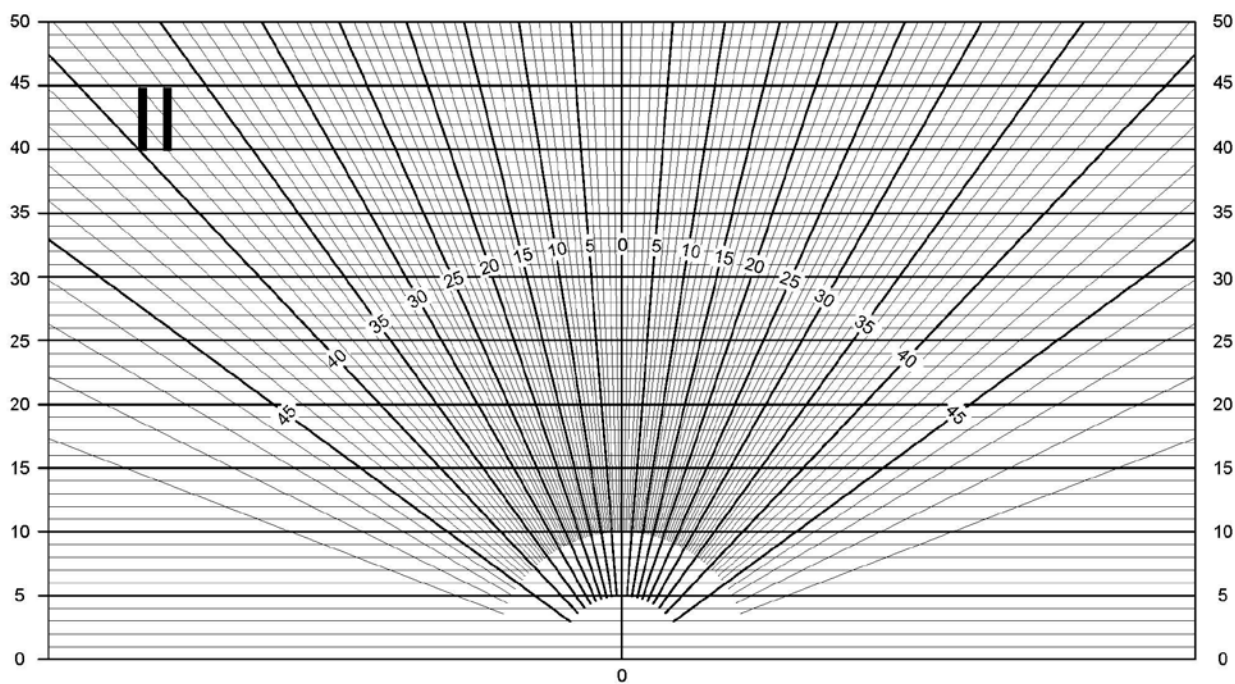


Рисунок Л.3 – График II А.М.Данилюка.

Геометрические коэффициенты  $\epsilon_{нб_i}$ ,  $\epsilon_{зд_j}$  в расчетной точке определяются с помощью графиков I и II (рис. Л.2 и Л.3) таким образом:

- если светопроём имеет произвольную форму, то он предварительно заменяется на максимально приближенный по пропорциям прямоугольный светопроём такой же площади с сохранением его центра тяжести;

- если через светопроём наблюдаются объекты, которые имеют разную яркость – участки неба, фасады соседних зданий, то светопроём разбивается на участки, в пределах которых яркость можно считать одинаковой, для чего (рис. Л.4):

а) фасады соседних зданий проектируются из расчетной точки на плоскость светопроёма и определяются участки светопроёма, которые затеняются зданиями;

б) эти участки заменяются эквивалентными по площади прямоугольными участками, стороны которых параллельны соответствующим сторонам светопроёма;

в) каждый участок светопроёма рассматривается как отдельный прямоугольный светопроём, для которого определяется геометрический коэффициент естественной освещенности  $\epsilon$ .

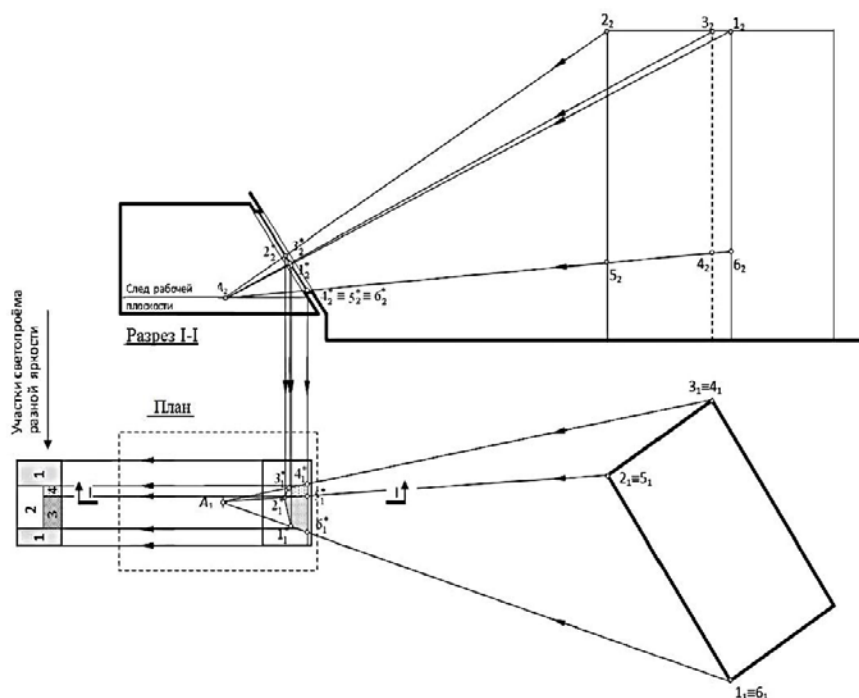


Рисунок Л.4 – Определение участка светопроёма, который затеняется противостоящим зданием и разбивка светопроёма на участки разной яркости.

При горизонтальной рабочей поверхности и прямоугольном светопроёме  $\epsilon$  определяется в таком порядке (рис. Л.5):

а) **график I** накладывается на разрез помещения таким образом, чтобы полюс графика  $O$  совпал с расчетной точкой  $A_2$ , а основание графика – со следом рабочей плоскости;

б) подсчитывается количество  $n_1$  лучей, которые поступают в расчетную точку через светопроем по графику I;

в) через центр светопроема – точку  $C$  проводится горизонтальная плоскость, которая пересекает остекление светопроема по отрезку  $MK$  и проектируется на разрезе в точку  $C_2$ ;

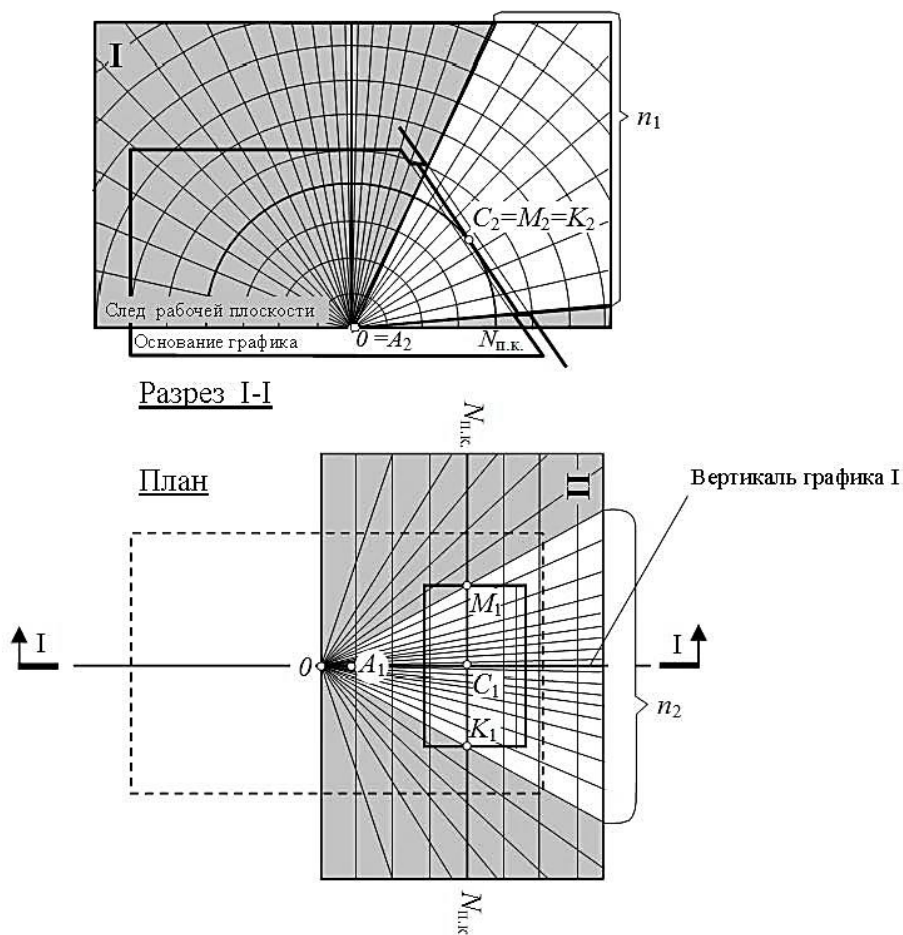


Рисунок Л.5 – Определение количества лучей  $n_1$  и  $n_2$ , проходящих через светопроем по графикам I и II А.М. Данилюка при горизонтальной рабочей поверхности.

г) определяется номер  $N_{п.о.}$  полуокружности по графику I, которая проходит через точку  $C_2$  (радиус этой полуокружности равняется расстоянию  $p = A_2C_2$ );

д) **график II** накладывается на план помещения таким образом, чтобы горизонталь с номером  $N_{п.о.}$  совпала с прямой  $M_1K_1$ , а его вертикаль (ось симметрии) прошла через точку  $A_1$  (при этом  $OC_1 = p$ , а полюс графика  $O$  обычно не совпадает с точкой  $A_1$ );

е) подсчитывается количество лучей  $n_2$ , которые поступают в помещение через светопроем по графику II (это лучи, которые пересекают отрезок  $M_1K_1$ );



ё) по формуле

$$\varepsilon = 0,01n_1 \cdot n_2 \quad (\text{Л.10})$$

определяется геометрический коэффициент естественной освещенности  $\varepsilon$  от светопроёма.

Коэффициент  $R$ , учитывающий относительную яркость фасада противостоящего здания, определяется по формуле

$$R = (0,396 - 0,01\varepsilon_{\text{пр}} q) \cdot \rho_{\text{ф}} \quad (\text{Л.11})$$

где  $\varepsilon_{\text{пр}}$  – геометрический КЕО центра тяжести участка фасада противостоящего здания, наблюдаемого из расчетной точки через светопроём, от части неба, затеняемой зданием, в котором рассчитывается освещенность;

$q$  – относительная яркость части неба, от которой рассчитывается  $\varepsilon_{\text{пр}}$ ;

$\rho_{\text{ф}}$  – средневзвешенный коэффициент светотражения участка фасада противостоящего здания, видимого из расчетной точки, которая определяется по 2.13 – для жилых помещений  $\rho_{\text{ф}} = 0,4$ ;

Геометрический КЕО  $\varepsilon_{\text{пр}}$  определяется следующим образом (рис. Л.6):

а) из расчетной точки  $A$  видимый контур светопроёма проектируется на плоскость фасада противостоящего здания;

б) определяется центр тяжести  $C_1$  полученной проекции;

в) график I накладывается на генплан застройки таким образом, чтобы полюс графика  $O$  совпал с точкой  $C_1$ , а основание графика – со следом фасада затеняющего здания;

г) подсчитывается количество лучей  $n_1''$ , которые поступают по графику I в точку  $C_1$  от фасада здания, в котором рассчитывается освещенность ;

д) определяется центр тяжести  $C_2$  участка здания, в котором рассчитывается освещенность, расположенного выше точки  $C_1$ ;

е) определяется номер  $N_{\text{п.о.}}$  полуокружности по графику I, которая проходит через точку  $C_2$ ;

ё) через точки  $C_1$  и  $C_2$  проводится вертикальная секущая плоскость I-I и строится условный разрез этой плоскостью;

ж) график II накладывается на разрез I-I таким образом, чтобы полюс графика совпал с точкой  $C_1$ , а горизонталь с номером  $N_{\text{п.о.}}$  совпала со следом фасада здания, в котором рассчитывается освещенность;

з) подсчитывается количество лучей  $n_2''$ , которые поступают в точку  $C_1$  от затененной части неба по графику II;

и)  $\varepsilon_{\text{пр}}$  определяется по формуле

$$\varepsilon_{\text{пр}} = 0,01 n_1'' \times n_2'' \quad (\text{Л.12})$$

В случае, когда фасад противостоящего дома затеняется не только зданием, в котором рассчитывается освещенность, но и другими домами, коэффициент  $R$  следует определять по формуле

$$R = \left( 0,396 - 0,01 \sum_{k=1}^K \varepsilon_{\text{пр}k} q_k \right) \rho_{\text{ф}} \quad (\text{Л.13})$$

где  $\varepsilon_{\text{пр}k}$  – геометрический КЕО центра тяжести участка фасада противостоящего здания, наблюдаемого из расчетной точки через светопроём, от части неба, которая затеняется  $k$ -м зданием;

$q_k$  – относительная яркость части неба, которая затеняется  $k$ -м зданием;

$K$  – количество зданий, затеняющих фасад противостоящего здания.

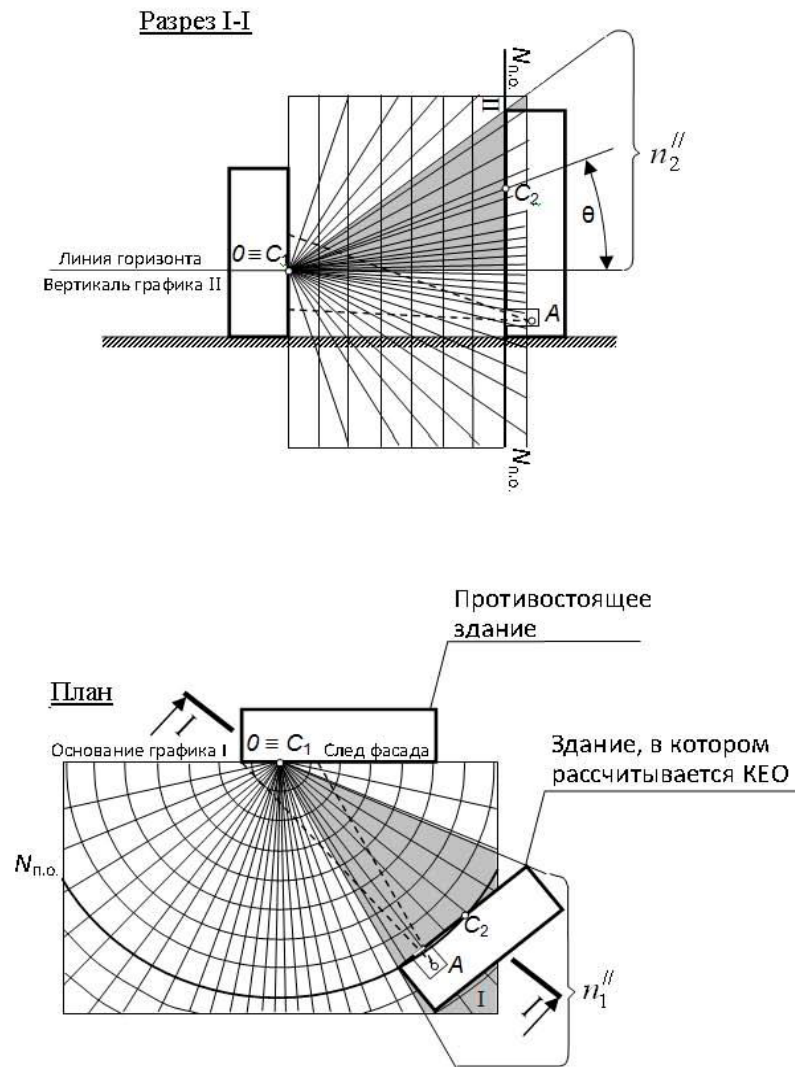


Рисунок Л.6 – Определение количества лучей  $n_1$  и  $n_2$ , для расчета относительной яркости противостоящего здания.

*Навчальне видання*

**ВІТВИЦЬКА Єлизавета Вікторівна,  
СЕРГЕЙЧУК Олег Васильович,  
БОНДАРЕНКО Дар'я Олегівна,  
МАРЦЕНЮК Оксана Іванівна**

**РОЗРАХУНОК ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ  
ТА ПРОЕКТУВАННЯ СВІТЛОПРОЗОРИХ ЕЛЕМЕНТІВ  
НА ФАСАДАХ БУДІВЕЛЬ**

*Навчальний посібник*

(Під загальною редакцією професора Вітвицької Є.В.)

Підписано до друку 07.04.2014 р. Формат 60x84/16.  
Ум.-друк. арк. 8,95. Обл.-вид. арк. 10,57. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Зам. № 1403. Тираж 300 прим.  
Ціна договірна.

Віддруковано з готового оригінал-макету  
Видавництво ТОВ «Удача»  
Свідоцтво № 25934502  
Україна, м.Одеса, вул.Гаванна, 3  
Тел./факс: 726-54-37