

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

НАВЧАЛЬНА ОБМІРНА ПРАКТИКА

Методичні вказівки та завдання
для студентів I курсу архітектурного факультету
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

Київ 2021

УДК 72.02
Н15

Укладач О.В. Іванченко, старший викладач

Рецензент В.А. Щурова, канд. арх., доцент

Відповідальний за випуск В.О. Тімохін, д-р арх., професор

Затверджено на засіданні кафедри дизайну архітектурного середовища, протокол № 15 від 24.червня 2020 року.

В авторській редакції

Навчальна обмірна практика: методичні вказівки та завдання / уклад.
Н15 О.В. Іванченко. – Київ: КНУБА, 2021. – 40 с.

Містять вимоги, щодо організації роботи студентів під час проведення навчальної обмірної практики. Наводяться рекомендації та правила проведення обмірних робіт під час обмірів історичних архітектурних будівель.

Призначено для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво».

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Навчальна обмірна практика є складовою частиною дисципліни "Введення в архітектурне проектування" і має за мету навчити студентів архітектурного факультету практичним навичкам та прийомом графічної фіксації сучасного стану (на час обміру) будівель та споруд шляхом обмірів їх в натурі.

Обміри архітектурних об'єктів є засобом не тільки їх графічної фіксації, а також потрібні для їх вивчення.

Придбання професійних навичок щодо обміру будівель і споруд необхідно архітекторам у багатьох випадках:

- при складанні інвентаризаційних креслень;
- при виготовленні креслень для перебудови та перепланування споруд;
- при спорудженні нових будівель поряд з існуючими, коли необхідно врахувати архітектурні особливості існуючих будівель;
- для складання креслень архітектурних пам'яток, що мають архітектурне та художнє значення.

Наявність обмірних креслень будівель необхідно не тільки для фіксації їх стану на час обмірів, але і для наукових досліджень, складання проектів реставрації та можливого відновлювання пам'яток архітектури.

Наявність своєчасно зроблених обмірних креслень дає можливість вивчення цих споруд, їх відновлення і реставрації. Архітектурні уявля є основою при вивченні пам'яток архітектури, їх художньому аналізі, розкритті закономірностей їх композиційних прийомів і пропорції. Обмірна практика дає можливість безпосереднього знайомства з архітектурною спорудою, його елементами і структурою. Для студентів 1 курсу, що навчаються основам архітектури, надзвичайно корисно відчувати справжні розміри архітектурних форм.

В результаті вивчення методів і прийомів архітектурних обмірів студенти повинні знати:

- види обмірних робіт (які відрізняються за ступенем точності в залежності від цілей), для яких проводиться обмір будівлі;
- вміти користуватися основними інструментами, які застосовуються для обмірів будівель і споруд;
- вміти правильно графічно виконувати креслення планів, фасадів, розрізів, деталей архітектурних пам'яток за розмірами (кроки);
- вміти робити зарисовки будівлі або її фрагментів.

Навчальна обмірна практика проходить на території Національного заповідника «Софія Київська».

12 грудня 1990 року архітектурний ансамбль Софійського собору було внесено до списку Всесвітньої спадщини Конвенції про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини. Внесення до цього списку підтверджує визначну цінність «Софії Київської» як культурного об'єкту, що підлягає збереженню на благо всього людства.

Студенти роблять обміри фрагментів будівель трьох споруд на території заповідника: Будинок митрополита, Трапезна та Братський корпус (див. дод. 1,2).

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1. ВИДИ ОБМІРНИХ РОБІТ

За ступенем точності та залежно від цілей, для яких проводяться обміри будівель і споруд, застосовуються такі види обмірів:

- реєстраційні обміри, коли установлюються лише основні габарити будівель;
- інвентаризаційні обміри, що в основі стосуються планів та розрізів будівель;
- архітектурні обміри, завданням яких є отримання повного графічного матеріалу, що фіксує сучасний стан будівлі;
- археологічні обміри застосовуються у тих випадках, коли треба виявити всі відступи від проекту, за яким будувалась споруда, а також деформації і відступи від вертикальних та горизонтальних ліній, від прямих кутів, від кола тощо.

При проведенні навчальної обмірної практики найчастіше застосовуються змішані архітектурно-археологічні обміри будівель і споруд.

2. ІНСТРУМЕНТИ

Основними інструментами, які застосовуються для обмірів будівель і споруд, є **рулетка**, **висок** та **рівень**. Застосовуються також різні **лінійки**, **трикутники** та **рівні** з нанесеними на них поділами (див. дод.3).

Для обмірів будівель використовуються і геодезичні інструменти: **теодоліт**, **нівелір**, тощо. Рулетки використовуються як тасьм'яна, металічна так і лазерна. Тасьм'яні рулетки більш зручні при вимірах від внутрішніх кутів великих висот за допомогою жердини або рейки, до яких прикріплюється кінець рулетки, але за часом вони витягуються, тому перед початком робіт тасьм'яні рулетки необхідно звіряти з металічною рулеткою. Обміри будівлі повинні проводитись однією перевіреною рулеткою, тому що при використанні для цих цілей двох рулеток – старої та нової, можуть бути розходження у вимірах.

Прогони розміром більше 7-8 м, для уникнення провисання (металічної) та витягування (тасьм'яної) рулетки, повинні вимірюватись за допомогою натягнутого шнура, за яким проводиться обмір, а бо за допомогою лазерної рулетки.

Висок – це довгий шнур чи рибальська волосінь з прив'язаною вагою у вигляді металевго конуса. Найпростішим виском може бути невеликий камінь,

прив'язаний до шнура. Використовується висок для визначення вертикальності стін та інших елементів будівель, а також для обміру виносу виступаючих частин карнизів, кронштейнів, абак, капітелей, тощо.

Рівень потрібен для проведення на будівлі горизонтальних ліній. В обмірній практиці використовується як звичайний рівень з повітряною кулькою (ватерпас), так і водяний рівень у вигляді гумової трубки зі скляним наконечником. Водяний рівень більш зручний в роботі, тому що дає можливість легко проводити горизонтальні лінії навколо рогу будівлі та на криволінійних поверхнях, але при роботі з ним треба слідкувати за тим, щоб не було перегинів гумової трубки.

Для проведення ліній на стінах застосовуються крейда та олівець, які потім легко стираються. При роботі зсередини будівель, які мають багатий декор замість проведення горизонтальних (нульових) ліній, на кутах приміщень, пілястр, отворів та інших елементів відмічають "нульові точки", а за необхідністю натягують між точками шнурок чи нитку, прикріплюючи їх до поверхні стін пластиліном.

В обмірній практиці для вимірювання довжини окремих ділянок будівель використовуються дерев'яні рейки з нанесеними на них поділами. При необхідності вимірювання кутів можна використовувати електронний кутомір.

Для вимірювання великих висот використовують рулетку довжиною 5-10 м та шириною не менш 2.5-3 см, або жердину, до вершини якої прикріплюють кінець рулетки. Дуже зручна для цих цілей телескопічна жердина, зібрана з різного діаметру трубок, які виставлені в одну, або жердини з окремих палок бамбуку, з'єднані за зразком вудки. Особливо великі, недоступні для безпосереднього вимірювання висоти вимірюються за допомогою теодоліта, пантометра, астролябії, тощо. Також можна застосовувати лазерну рулетку, якщо є можливість зафіксувати червону точку лазера на площині об'єкту обмірів.

Залежно від конкретних умов застосовуються також інші підручні інструменти та пристосування для обмірів будівель і споруд.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ

Навчальна обмірна практика повинна починатись із загального ознайомлення з об'єктом та супроводжуватись вивченням літературних, графічних та фотоматеріалів, які є в наявності. Підбір цих матеріалів здійснюється керівником практики.

На початку проводиться вступна лекція, на якій керівник розповідає про графік та етапи проведення робіт, про склад та формат подачі матеріалів, про оформлення графічних матеріалів, тощо.

Обмірна практика проходить на території Національного заповідника «Софія Київська». Студенти роблять обміри трьох будівель на території

заповідника: Будинок митрополита, Трапезна та Братський корпус. Обміри проводяться на рівні першого поверху і обмежені зовнішнім фасадом будівель.

Керівник попередньо розповідає про розподіл будівель, які належить обмірювати, на індивідуальні ділянки для кожного студента, а також про необхідність студентам поділитися на бригади мінімум по три людини, для проведення обмірів. Розподіл ділянок для кожної будівлі представлені в додатках (див. дод. 4, 5, 6).

4. ВИКОНАННЯ ЕСКІЗНИХ КРЕСЛЕНЬ "КРОКІВ"

Перед початком обмірів фрагменту архітектурної будівлі треба провести зарисовки усіх її частин, скласти обмірні схеми (кроки) планів, розрізів, фасадів, тощо. На кроках повинні бути зарисовані усі архітектурні деталі, що підлягають обміру та проставлені розмірні лінії так, щоб вони не заважали зображенню елемента, що обмірюється, а проставлені при обмірі цифрові дані давали можливість побудувати обмірні елементи у заданому масштабі з максимальною точністю.

Цифрові дані, одержані при обмірі по натурі, повинні проставлятися над розмірними лініями чітко та за можливістю бути достатньо великими. При обмірі за точками-реперами на кроках повинна буди складена таблиця прив'язки цих точок-реперів, а біля кожної точки на схемі повинні бути проставлені їх номери або дві цифри з умовними позначками, від якого репера взятий розмір до даної точки (див. дод. 7, рис. 2).

На кроках, планів розрізів та фасадів розміри проставляються в міліметрах з точністю до 1 мм. При обмірі деталей розміри проставляються в міліметрах з точністю до 1 мм. Розміри слід проставляти у вигляді ланцюжків, причому найменші розміри повинні знаходитись ближче до креслення, а загальні – далі.

При обмірі неправильних кривих або планів складної конфігурації розмірні лінії іноді утворюють павутину, тому краще зображати їх не на кроках, а позначати за методом П.П.Покришкіна, який полягає в тому, що на кроках проставляються лише кінці базису і точки, до яких здійснюється вимірювання, а розміри проставляються біля точок при цьому зсередини арки вимірювання – з лівого кінця базису, а ззовні – від правого (див. дод. 7, рис. 1).

При найскладніших обмірах, наприклад, кількох базисах і великій кількості вимірювань від них, експлікацію вимірювань слід розташовувати на полях креслення. Така експлікація складається з трьох вертикальних стовпців: у середньому проставляються номери точок, до яких здійснюються вимірювання, а з бокових – відстань від кінців базису до кожної з цих точок (див. дод. 7, рис. 3). Такий засіб позначення обмірів звільнює кроки від складної павутини розмірних ліній і наочно показує, чи не забуто якесь вимірювання.

Не слід виконувати кроки наспіх. Недбало виконані кроки можуть стати у подальшому причиною ряду помилок.

Щоб кроки точніше відтворювали пропорції споруди, що вимірюється, або її частини, рекомендується виконати попередні обміри основних габаритів. Для цієї мети можна використовувати існуючі зображення, інвентарні креслення, малюнки у книгах та інший подібний графічний матеріал.

5. ВИКОНАННЯ ОБМІРІВ З НАТУРИ

До початку робіт з безпосереднього обміру будівлі, по всьому периметру будівлі як зсередини, так і ззовні, повинна бути відбита горизонтальна (нульова) лінія за допомогою водяного рівня, рівня з повітряною кулькою або іншого приладу, що забезпечує його горизонтальність.

Нульова лінія у внутрішніх приміщеннях повинна бути відбита на всіх поверххах на рівні передбаченого січення плану (за вікнами), а ззовні – у нижній частині будівлі. Усі нульові лінії повинні бути позначені умовними знаками і зв'язані між собою розмірами за висотою. Бажано, щоб ці розміри дорівнювали цілим метрам. Схема ув'язки нульових ліній між собою повинна бути прикладена до обмірних схем.

5.1. Обміри планів будівель

Обмір планів будівель повинен здійснюватися у площині нульової лінії.

Найбільш простим є обмір планів будівель і споруд, що мають прямокутні приміщення. Такі обміри можуть здійснюватися тільки по периметрах приміщень з рядом проміжних точок, що фіксують віконні і дверні прорізи, ніші, пілястри тощо.

Прямокутність приміщень повинна бути перевірена обміром діагоналей. Обміри слід починати з більш габаритних розмірів, а потім переходити до найменших, контролюючи при цьому, щоб у сумі вони давали загальний розмір. Найбільш точним є вимірювання відстані між окремими точками від нуля з наростаючим результатом. У цьому випадку відстань між окремими точками буде дорівнювати різниці між відстанями цих точок від прийнятої за нульову (див. дод. 8).

Будівлі, що мають складний абрис плану, повинні обмірюватись по точках-реперах системою трикутників (методом засічок), але при цьому також здійснюється обмір загальних розмірів і всіх відрізків плану по периметру будівлі, що обмірюється, як зсередини, так і ззовні.

У найпростішому випадку при обмірі плану засобом засічок на нульовій лінії позначають дві точки, замірюють відстань між ними, беруть цю величину за основу (базис) всього обміру і замірюють відстань обох його кінців (точок А і Б) до будь-якої з точок плану. Положення будь-якої з точок плану може бути побудовано на кресленні за допомогою засічок з обох кінців базису радіусами,

рівними відстаням від кожної точки плану до кожного з кінців базису (див. дод. 9 рис.1).

При цьому необхідно слідкувати, щоб лінії, що з'єднують кожну з точок плану з кінцями базисів, не перетинались між собою під дуже гострими або дуже тупими кутами, тому що у цих випадках при кресленні важко уловити точку, в якій перетинаються засічки, що її визначають. Допустимими є кути в межах від 30 до 150 градусів.

У більшості випадків обміри планів здійснюються від кількох базисів, беруть для цього найбільш характерні точки на нульовій лінії, з яких можна зробити найбільшу кількість обмірів. Окрім обміру планів приміщень методом засічок, необхідно для контролю вимірювати також діагоналі приміщень, що обмірюються, і довжину їх стін (див. дод. 9 рис.2). В окремих випадках можливий обмір планів приміщень не від двох точок – кінців базисів, а тільки від однієї. Для цього план приміщень ділять на трикутники, що утворюються прямими, проведеними від вихідної точки полюса для всіх, що визначають план точок. При виконанні креслень спочатку відкладають відстань між однією з точок плану і полюсом, а потім за допомогою засічок від них визначають положення другої точки плану. Прибудовуючи таким чином один трикутник до другого, одержують весь план приміщення, що обмірюється (див. дод. 10 рис.1). Криві лінії у плані обмірюються від двох точок найближчого базису. Для цього на кривій береться ряд точок, положення яких фіксується обмірами до кожного з кінців базису. Найкраще всього брати ці точки на кутах прорізів, пілястр і та інше, для того, щоб водночас зафіксувати і кривизну стіни, і положення цих деталей плану (див. дод. 10 рис.2).

Обмір плану приміщень, що мають внутрішні стовпи, починають з вимірювання відстані (прямих, діагональних) між стовпами. Одержану фігуру беруть за базисну сітку, від кожної зі сторін якої обмірюють протилежні частини стін, а потім, взявши їх за базиси, обмірюють зовнішні кути стовпів, які у свою чергу, використовуються для обміру частин стін, недоступних для обміру з кутів базисної сітки.

Кожна пара точок, положення яких удається зафіксувати від будь-якого базису, розглядається як новий базис, що служить для обмірів від нього інших точок, недоступних від першого базису. Така послідовність дозволяє зафіксувати всі деталі плану приміщень, що обмірюються, будь-якої складності.

При обмірі плану кількох приміщень, з'єднаних в одне ціле широкими прорізами, починаючи з обміру центрального приміщення, а потім, беручи ширину прорізів в його стінах за базиси, обмірюють від кожного з них бокові приміщення, ті що прилягають до нього (див. дод. 11 рис.1).

При анфіладному розміщенні приміщень з прорізами, розташованими на одній осі, необхідно провести через них по всій довжині анфілади пряму лінію (магістраль). Окремі ділянки цієї магістралі в межах кожного приміщення

беруться за базиси (АБ, БГ, ДЕ), від яких і здійснюється обмір методом засічок (див. дод. 11 рис.2).

Якщо сусідні приміщення відокремлені одне від одного глухими стінами без прорізів, то вони обмірюються незалежно одне від одного, а потім через прорізи у зовнішніх стінах зв'язуються із загальною лінією або геометричною фігурою, що знаходиться поза будівлею.

Якщо прорізи сусідніх приміщень виходять на один і той же фасад, то обміри цих приміщень можна зв'язати в одне ціле за допомогою причалки, що установлена перед ними. Причалка натягується горизонтально (при великій довжині – з проміжними опорами) на одному рівні з нульовою лінією, на висоті якої обмірюється план. Перед кожним з приміщень на причалці беруться дві точки і від них вимірюються відстані до двох інших точок зсередини, положення яких зафіксовано внутрішнім обміром (див. дод. 12 рис. 1). Якщо прорізи в сусідніх приміщеннях виходять на суміжні, що сходяться від куту фасаду або на протилежні фасади будівель (див. дод. 12 рис.2), внутрішні обміри кожного з цих приміщень зв'язуються від двох точок на причалах, що знаходяться біля кожного фасаду. При цьому замірюють кут між причалками кожного фасаду, для чого необхідно вимірити довжину відрізків на кожній з причалок і відстані між їх кінцями, що утворюють третю сторону трикутників.

У випадках обмеження плану прямими лініями, однакою товщині стін і великій кількості прорізів, зовнішній контур плану може бути одержаний шляхом додавання до внутрішнього обміру товщини стін, що виміряні у прорізах в різних частинах будівлі.

У тих випадках, де прорізів у зовнішніх стінах мало або вимірити товщину стін неможливо, необхідно виміряти зовнішні контури плану від причалок, що установлюються перед кожним фасадом. При цьому повинні бути зареєстровані величини кутів між причалками кожного з фасадів будівлі, що обмірюється. Обміри зовнішніх контурів планів від причалок ведуться засічками (див. дод. 13 рис.1) або по координатах (див. дод. 13 рис.2).

Прямизна кута між причалкою і перпендикуляром до неї перевіряється великим косинцем або екером. Причалки установлюються на одному рівні з горизонтальною "нульовою" лінією. На висоті якої обмірюється зовнішній контур плану. В ідеальному випадку "нульові" лінії зовнішнього контуру будівлі і внутрішніх приміщень повинні знаходитись на одному рівні. Якщо за умов рельєфу місцевості цього зробити неможливо, необхідно зафіксувати їх положення і можливу різницю у товщині стін між контурами внутрішніх приміщень і зовнішнім контуром будівлі відповідними вимірами через прорізи у зовнішніх стінах будівлі, що обмірюються.

5.2. Обмір фасадів і розрізів

Обмір фасадів і розрізів починають з проведення горизонтальних "нульових" ліній, від яких ведуться вимірювання. Найчастіше всього за "нульові" лінії на фасадах беруть "нульові" лінії внутрішніх приміщень, що вимірюються, які проводяться у плоскості віконних прорізів і через прорізи ведуться на фасади. Якщо майданчик, на якому розташована будівля, має великий уклон і "нульова" лінія 1 поверху, яка взята у плоскості віконних прорізів, виявиться від поверхні землі дуже високо – за "нульову" лінію для обміру фасадів береться лінія верху цоколю.

Обмірні лінії, взяті у плоскості цоколю і проведені у плоскості віконних прорізів кожного поверху (при багатопверховій будівлі), ув'язуються між собою обмірами за прямовисними лініями.

Членування фасадів і внутрішніх приміщень пілястрами, віконними прорізами, нішами та іншими елементами обмірюються:

- по горизонталі – у плоскості "нульових" ліній (як при обмірі планів);
- по вертикалі – від "нульової" лінії вгору і вниз за прямовисними лініями (див. дод. 14). При цьому на кроках фасадів і розрізів обмірюють і проставляють лише загальні основні розміри, а деталі прив'язують двома розмірами (вертикальним і горизонтальним або методом засічок) до будь-якої частини будівлі, що обмірюється, і нумерують, а потім ці деталі обмірюють окремо.

У всіх випадках обмір необхідно починати з крупних габаритів, а потім переходити до найменших, перевіряючи, щоб у сумі вони давали загальний розмір. Більш точним є метод здійснення вимірів від однієї точки (від нуля) наростаючим чином. Наприклад, при обмірах планів – від кута будівлі, а фасадів і розрізів – від "нульової" лінії. При цьому відстані між окремими точками будуть дорівнювати різниці між відстанями цих точок від взятих за нульову.

Вертикальність поверхні стін, пілястр та інших елементів будівель слід перевіряти, опускаючи рядом з ними висок, а у випадку відхилення їх від вертикалі, фіксувати його обмірами відстані між шнуром виска і поверхні, що вимірюється, на різних висотах (див. дод. 15 рис.1). Для того, щоб при виконанні креслень найлегше можна було перейти від планів до фасадів і розрізів, відхилення від вертикалі необхідно вимірювати на рівні "нульових" ліній, за якими вимірювались плани будівлі.

Криві, ввігнуті і випуклі лінії вимірюються також, як і в прорізах – засічками з двох точок, взятих на "нульовій" лінії або по координатах.

Найкраще обміри фасадів і розрізів виконувати тим же триангуляційним методом, що і обміри планів, розбиваючи їх на трикутники так, щоб у деяких з них одна із сторін співпадала з "нульовою" горизонтальною лінією (див. дод.15 рис.2).

Якщо криві, що обмірюються, (арки ніш, вікон та інших прорізів) розташовані далеко від "нульової" лінії, слід прив'язувати до неї засічками або

координатами точки біля п'ят цих кривих, а потім від них виміряти методом засічок і саму криву (див. дод. 16 рис.1).

При вимірюванні архітектурних елементів будівель методом засічок необхідно строго слідкувати за тим, щоб тасьма (стрічка) була добре натягнута і весь час знаходилась у вертикальній площині.

Архітектурні елементи будівель криволінійної форми (арки, закамарки, мандрики, тощо), а також горизонтальної форми (карнизи, пояски, тощо), що знаходяться на значній висоті від рівня землі (або підлоги), можна обмірювати знизу засічками або по координатах за допомогою довгої жердини і прикріпленої до неї поперечної планки, закріпивши до неї кінець рулетки так, щоб нуль (залежно від того, чи здійснюються виміри до верхньої або нижньої поверхні елемента, що вимірюється), припадав би на верхнє або нижнє ребро планки (див. дод. 16 рис.2). При цьому поперечна планка під час вимірювань повинна знаходитись у горизонтальному положенні так, щоб нуль рулетки був на одному рівні з точкою, до якої здійснюється вимірювання. Жердиною з поперечною планкою можна вимірювати і ширину прорізів або деталей, що знаходяться на найбільшій висоті. Для цього до поперечної планки прикріплюють лінійку з поділами або наносять їх безпосередньо на планку, а відлік беруть за допомогою бінокля (див. дод. 17 рис.1).

Випуклі поверхні (наприклад, зовнішні контури куполів культових будівель) обмірюють від спеціальної "нульової" лінії (причалки), прив'язаної розмірами до вже зафіксованої обмірами частини будівлі. Від улаштованої таким чином "нульової" причалки зовнішній контур купола обмірюють методом засічок або координат (див. дод.17 рис 2).

Іноді у будівлях зустрічаються арки, що мають подвійну кривизну у плані і фасаді. Такі арки можна обмірювати тільки по координатах. Для цього опускають (за допомогою виска) перпендикуляри до підлоги, відмічають на ньому точками криву у плані, здійснюють відповідні обмірювання.

При наявності достатньої кількості людей обміри засічками будуть найшвидшими і найточнішими, якщо до кінця жердини прикріпити нульові ділення двох рулеток, зв'язаних між собою, тому що при цьому водночас можна здійснювати обмірювання від будь-якої точки частини будівлі, що вимірюється, до правого і лівого кінця базису. Цей метод дає можливість наочно контролювати, щоб кути перетинання двох вимірювань до однієї точки не були дуже гострими або дуже тупими.

У випадках, коли будівля має кілька ярусів, що поступово зменшуються, і розділяються між собою похиленими або криволінійними поверхнями дахів фасади кожного з таких ярусів обмірюють окремо і зв'язують між собою по висоті за допомогою горизонтальної причалки, закріпленої на основі вище лежачого ярусу біля вертикальної рейки, улаштованої в площині нижнього фасаду (див. дод. 18 рис.1).

За відсутністю підмостків або високих драбин висота внутрішніх приміщень може бути виміряна за допомогою дитячої повітряної кульки, що

запускається на довгій і дуже тонкій нитці до тих точок стелі, куполів і склепінь, до яких необхідно здійснити вимірювання. Потім вимірюють довжину нитки до підлоги і вертикальний діаметр повітряної кульки (див. дод. 18 рис.2).

Недоступні великі висоти будівель ззовні найчастіше можуть бути виміряні за допомогою таких геодезичних інструментів, як теодоліт або пантометр.

5.3. Обміри деталей будівель і споруд

Найбільш крупні і прості деталі за своїми обрисами і профілюванням на обмірних кресленнях (кроках) планів, розрізів і фасадів рисують повністю і проставляють розміри. Найменші деталі, що мають тонку профіліровку, необхідно намалювати окремо у найбільш крупному масштабі, а на основних обмірних кресленнях показувати лише їх загальні габарити і фіксувати положення (прив'язувати) відносно основних частин будівель.

Такі складні за профіліркою або неправильні за формою деталі вимірюються від горизонтальних причалок або від шнура виска, або координатами, або засічками від двох точок. Для фіксації перпендикулярності координат користуються звичайними креслярськими трикутниками. При цьому один з катетів трикутника прикладають до причалки або шнура виска, а другий сполучають з лінійкою, якою здійснюють вимірювання (див. дод. 18 рис.3). Замість горизонтальної причалки шнура виска можуть бути використані рейки, вертикальність або горизонтальність яких у процесі обмірювань перевіряється за допомогою пазиркового рівня (Ватерпаса).

Поряд з причалкою, шнуром виска або з рейками, що їх замінюють, рекомендується вішати і стрічку рулетки, нульове ділення якої повинно співпадати з початком деталі, яка обмірюється. При такому положенні рулетки, можливо водночас вимірювати і висоту профілю (від нуля) рулетки до горизонтальної лінійки, яка знаходиться на висоті профілю (та їх виноси) від нуля лінійки до причалки, шнура виска або рейки (див. дод. 19 рис.1).

Для визначення відстані між осями віконних прорізів необхідно виміряти відстань від краю одного прорізу до відповідного краю другого (див. дод. 19 рис.2). Також для визначення відстані між осями колон необхідно виміряти відстань між відповідними сторонами плінтів баз (див. дод. 19 рис.3). Якщо колони не мають плінтів, то необхідно виміряти відстань між колонами і додати до нього діаметр колони (див. дод. 19 рис.4).

Діаметри колон обчислюються за формулою довжини кола. Довжина кола вимірюється рулеткою. Для визначення потоншення колони необхідно виміряти довжину кіл на різних (зафіксованих) висотах і, з вищезгаданою формулою, обчислити відповідні діаметри.

При обмірах складних рельєфних архітектурних або скульптурних деталей, особливо тих, що заповнюють великі поверхні необхідно перед ними опустити ряд висків або натягнути ряд горизонтальних причалок (або

використати виски і причалки), щоб вони пересікали найбільшу кількість характерних точок і від них здійснювати обмір (див. дод. 20 рис.1). Причалки і виски до поверхні стін прикріплюються пластиліном.

Іноді для вимірювання профілів тяг карнизів знімають шаблон в натуральну величину. Для цього застосовують м'який (алюмінієвий дріт) або штабки із свинцю, якими обжимають за профілем, а потім знімають, накладають на аркуш паперу і обкреслюють (обводять) профіль. Робити це треба обережно, щоб не змінити кути окремих частин шаблону.

5.4. Зйомка генеральних планів

Зйомку генеральних планів архітектурних ансамблів здійснюють за допомогою геодезичних інструментів. При невеликих розмірах ансамблю його план можна вимірити звичайною рулеткою

При обмірюванні генеральних планів групи будівель, що стоять на відкритому просторі, або оточені огорожею, необхідно спочатку вимірити план кожної будівлі, а потім вимірити відстань між кутами інших будівель так, щоб кожний кут був зв'язаний вимірами з двома іншими, і щоб вся площа, що вимірюється, була поділена на трикутники подібно тому, як це здійснюється при обмірюванні планів будівель засічками. Характерні точки огорожі, що знаходяться на території, дерева, що стоять окремо, межі водоймищ, напрямки доріг та інше, зв'язуються обмірами з двома іншими точками плану (див. дод. 20 рис.2). Та, де відстань перевищує довжину рулетки, вішками або іншими предметами позначають напрямок відстані, що вимірюється, а потім вимірюють її.

При криволінійних і неправильних межах ділянки, що обмірюється, зсередини її слід прокласти умовну пряму лінію – магістраль і від неї засічками по координатах вимірити всі характерні точки як плану території, так і розташованих на ній будівель (див. дод. 21 рис. 1, 2).

Для визначення генерального плану по країнах світу можна користуватися звичайним компасом. При цьому необхідно слідкувати за тим, щоб поблизу компаса не було ніяких залізних предметів.

6. ЗАРИСОВКА, ФОТОФІКСАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

У навчальній обмірній практиці студентів зарисовка пам'ятки або її фрагментів, що обмірюються, як і фотографування з різних точок, є допоміжними засобами пізнання архітектурного образу будівлі, її пропорції і архітектурно-декоративного оздоблення. Водночас ці матеріали надають велику допомогу при остаточному кресленні будівель і їх фрагментів за виконаними обмірами.

Рисунок необхідно виконувати олівцем на ватмані форматом, що дорівнює половині стандартного аркушу (40 x 60 см) і носить документальний характер. Якщо в натурі будівля виконана у кольорі, то її зарисовка, узгоджена з викладачем, керівником практики, може бути виконана у кольорі (аквареллю або тушшю з підфарбуванням).

7. КАМЕРАЛЬНА ОБРОБКА ОБМІРНОГО МАТЕРІАЛУ

Камеральну обробку обмірного матеріалу слід розпочинати з пошуку композиції проєкцій будівлі (плану, фасаду, розрізу) на аркуші паперу. Для цього виконують чорновий ескіз у заданому масштабі.

Масштаби, в яких виконуються обмірні креслення, залежать від розмірів будівель, що обмірюються. Найбільш уживаними є масштаби для планів, фасадів, розрізів – 1:50; 1:100; для деталей – 1:10; 1:2.

Окремі профілі, карнизи, поясків та інші обломи можуть виконуватись у натуральну величину у вигляді шаблонів. Кожне чистове обмірне креслення повинно бути забезпечено ще і лінійним метричним масштабом.

Порядок виконання обмірних креслень повинен відповідати порядку здійснення обмірів. Наприклад, креслення планів, що виміряні по точках, починають з креслення базису, базисної сітки або магістралі, а потім засічками від них знаходять всі точки внутрішніх контурів плану. Після цього до внутрішніх контурів докреслюють причалки, що установлені навколо будівлі і засічками від них визначають положення точок на зовнішніх контурах плану.

Креслення фасадів і розрізів починають з креслення умовних прямих – нульових (нівелірних ліній) і висків, від яких (у тому ж порядку, як велись обмірювання) знаходять всі точки креслення.

Розміри на чистових кресленнях необхідно проставляти у тому ж порядку, як вони виконувались при обмірюванні. Наприклад, якщо довга стіна з прорізами обмірювалась від нуля, то і розміри на чистовому кресленні повинні бути проставлені таким же чином, а якщо вона обмірювалась частинами, то і на кресленні повинні бути показані розміри цих частин. Якщо крива, обміряна засічками або по координатах, виявилася правильною, викресленою від одного центра, то на кресленні необхідно показати ті обмірювання, які були виконані в натурі.

При розміщенні розмірів на чистових кресленнях необхідно дотримувати такої системи: розміри повинні бути розміщені за можливістю поза кресленням і утворювати ланцюжки, при цьому найкрупніші розміри повинні знаходитись далі від самого креслення, а найменші – ближче. Наприклад, на плані крайнім розміром буде довжина всього фасаду, потім розміщуються розміри крупних частин, тих що виступають і западають, розміри дверних і віконних прорізів і простінків, тощо. Усі розміри повинні мати прив'язку до кутів будівлі і в сумі становити загальний розмір. На плані розміри проставляються з усіх сторін будівлі. Якщо які-небудь частини мають однакові розміри, на кресленні їх все

одно необхідно проставляти. Розміри внутрішніх приміщень також проставляються на кресленні.

На фасадах і розрізах розміри проставляються за тією ж схемою: крайнім буде висота будівлі, потім ланцюжок, що складається з висоти цоколю, висот розрізів і відстані між ними, тощо. На розрізах повинні бути проставлені висоти приміщень і основних елементів внутрішньої обробки. Ці розміри можуть знаходитись зсередини креслення розрізу. Якщо на фасадах або розрізах є декоративні елементи (сандрики, барельєфи та інші), то вони повинні бути прив'язані двома розмірами – горизонтальним і вертикальним до основних частин будівлі.

Окрім ланцюжків висот на фасадах і розрізах повинні бути проставлені відмітки основних горизонтальних членувань – відстань вверху і вниз від горизонтальної лінії, що прийнята за нульову (див. дод. 14, 15).

Такими відмітками є: коник даху, найвища точка фронту, верх вивершеного карниза, низ антаблемента, верх і низ віконних прорізів, верх цоколю, на розрізах – рівень підлоги.

На планах, фасадах, розрізах та деталях розміри проставляються в міліметрах, рівні відміток – в метрах.

Цифри слід писати над розмірними лініями. Розмірні лінії можуть обмежуватись рисочками під кутом 45 градусів, стрілками або точками.

Чистові креслення після виконання олівцем і ретельної перевірки повинні бути обведені тушшю. При цьому розрізні лінії обводять більш товстішою лінією, а розмірні – більш тонкішою, ніж само креслення. Розмірні лінії і цифри слід обводити більш розведеною тушшю.

Усі креслення одного об'єкта повинні бути виконані на аркушах однакового розміру кратного стандартному аркушу ватману (1 аркуш, $\frac{1}{2}$ аркуша, $\frac{1}{4}$ аркуша). Якщо об'єкт не вміщується в межах стандартного аркуша, креслення може бути виконане на окремих аркушах, скріплених між собою шляхом підклейки під шов, щоб мати можливість скласти креслення.

На кроках і чистовому обмірному кресленні повинна бути назва будівлі (колишня і дійсна), а також назва частини будівлі, що виміряна і викреслена. Наприклад, план 1-го поверху, головний фасад, поперечний розріз, тощо, автор проекту, якщо він відомий, рік побудови, адреса будівлі, дата обміру, склад бригади, яка обмірювала дану частину будівлі і прізвище студента – виконавця креслення.

8. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ОБМІРНІЙ ПРАКТИЦІ

Перед початком робіт викладач – керівник обмірною практикою повинен провести інструктаж про техніку безпеки.

Усі студенти, які виконують обмірні роботи, повинні після інструктажу дати підписку про ознайомлення з правилами техніки безпеки і додержання їх у процесі обмірів.

Основні рекомендації по техніці безпеки:

- одяг повинен бути легким і вільним і не заважати у роботі. Верхні сорочки і кофточки необхідно заправляти у брюки. Взуття повинно бути м'яким на гумовій підшві (типу "кедів" чи кросівок);
- риштування і підмостки, з яких ведуться роботи з обміру будівель, повинні бути міцними і стійкими, а їх настили мати зовнішні огорожі;
- уклони драбинок, що ведуть на настили, повинні бути крутіше, ніж 1:3. На цих драбинках, а також на спеціальних драбинках для роботи на скатних дахах, через кожні 30-40 см повинні бути набиті поперечні планки січенням 4 х 6 см, щоб уникнути можливого ковзання по їх схилу;
- якщо обмірні роботи ведуться з приставних сходів, вони повинні бути не більше 5 м. Щаблі приставних сходів обов'язково повинні бути врізані у тятиви, які не рідше, ніж 2 м і повинні бути скріплені стяжними болтами;
- працюючи з приставними сходами студент повинен стояти на її щаблях, що знаходяться від верху сходів не менше одного метра. Розсувні сходи-драбинки повинні мати такі обладнання, щоб не мати можливості мимовільного зрушення. Місця установки приставних сходів і сходів-драбинок повинні мати огорожу або охоронятися від проїжджого транспорту і пішоходів;
- підйом і спуск з настилів і підмостків дозволяється тільки по драбинках або закріплених приставних сходах, уклон яких не повинен перевищувати 60 градусів;
- перед початком робіт надійність риштувань і підмостків повинна перевірятись викладачем – керівником практики;
- забороняється скидати з риштувань і підмостків інструменти та інші предмети;
- під час грози і вітру силою більше 6 – ти балів роботу на підмостках слід припинити;
- забороняється працювати без спеціальної страховки на краях обривів, осипу, карнизів, будівель, що знаходяться в активному аварійному стані;
- відпочинок, особливо купання в озерах і ріках повинно проходити організовано з повною гарантією безпеки.

9. СКЛАД ОБМІРНИХ РОБІТ

Кожний студент в результаті виконання індивідуального завдання представляє на оцінку:

- обмірну схему (кроки);
- обмірне креслення;
- рисунок об'єкта;
- коротку методичну довідку про будівлю, яка обмірюється, її архітектурно-художню характеристику, відомості про конструкції і будівельні матеріали, з яких вона побудована.

10. РОЗПОДІЛ ЗА ЕТАПАМИ І ВИДАМИ РОБІТ

1. Вступна лекція.
2. Виконання обмірів будівлі:
 - 1) вивчення будівлі, виконання кроків обмірів;
 - 2) виконання малюнку будівлі;
 - 3) камеральна обробка виконаних обмірювальних матеріалів, виконання креслень.
3. Проведення підсумкового контролю, форма підсумкового контролю – залік.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Максимов П.Н., Топоров С.А.* Архитектурные обмеры: Пособие по фиксации памятников архитектуры. – М.: Изд-во Акад.Архитет.СССР, 1949 – 150 с.
2. *Кресальний Н.И.* Методические указания по учебной обмерной практике для студентов 1-го курса специальности 1201 "Архитектура" – К.: КИСИ, 1983 – 39 с.
3. *Іванченко О.В., Фляшнікова Г.М.* Навчальна обмірна практика: методичні вказівки до обмірної практики/О.В.Іванченко, Г.М.Фляшнікова. – Київ: КНУБА, 2001. – 32 с.
4. *Прибега Л.В.* Народное зодчество Украины: Охрана и реставрация. – К.: Будивельник. 1987 – 100 с.
5. *Прибега Л.В.* Кам'яне зодчество України: Охорона та реставрація (Центр пам'яткознавства АН України і Українського товариства охорони пам'яток історії та культури. – К.: Будівельник, 1993 – 71 с.
6. *Соколова Т.Н., Рудская Л.А., Соколов А.П.* Архитектурные обмеры. М.: Архитектура С, 2008. – 112 стр.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ

1. *Максимов П.Н., Торопов С.А.* Архитектурные обмеры [Електронний ресурс]: пособие по фиксации памятников архитектуры./ Максимов П.Н., Торопов С.А – М.: Изд-во Акад.Архитет.СССР, 1949 – 150 с – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/125443/>(дата звернення 11.01.21)

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Ансамблі - чітко локалізовані на історично сформованих територіях групи ізольованих чи об'єднаних пам'яток, будівель і споруд фортифікаційного, палацового, житлового, громадського, адміністративного, торговельного, виробничого, наукового, навчального призначення, а також пам'ятників і споруд релігійного призначення (храмові комплекси, монастирі, подвір'я), в тому числі фрагменти історичних планувань і забудов поселень, які можуть бути віднесені до містобудівних ансамблів; твори ландшафтної архітектури та садово-паркового мистецтва (сади, парки, сквери, бульвари), некрополі.

Антаблемент - верхня горизонтальна частина споруди, яка зазвичай спирається на колони, складовий елемент класичного архітектурного ордеру. Антаблемент виник на основі дерев'яного балкового перекриття на дерев'яних колонах і в своїх формах відображає його структуру.

Барокко – стиль архітектури. Основні риси – парадність, урочистість, пишність, динамічність. Особливо треба відзначити прагнення до синтезу мистецтв – взаємопроникнення архітектури, скульптури, живопису й декоративного мистецтва. Архітектура бароко вирізняється просторовим розмахом, плавністю й складним поєднанням криволінійних форм, злиттям об'ємів у динамічну масу, багату на скульптурний декор. Часто зустрічаються розгорнуті колонади, пілястри. Куполи набувають складних форм, стають багатоярусними.

Волюта (в перекладі з італійського *voluta* - завиток) – архітектурний мотив у формі спіралеподібного завитка з кружком («оком») у центрі, складова частина іонічної капітелі, входить також у композицію коринфської і композитної капітелей. Форму волюти іноді мають архітектурні деталі, що слугують для зв'язку частин будівлі, а також консолі карнизів, обрамлення порталів, дверей, вікон (головним чином в архітектурі пізнього ренесансу і бароко)..

Замковий камінь – клиноподібний або пірамідальний елемент кладки у вершині склепіння, арки чи плоскої перемички, укладається останнім і замикає (завершує) їх, після чого вони витримують навантаження. Замковий камінь витримує стискаючі сили, завдяки цим силам і своїй формі не може випасти донизу. Часто виступає з площини арки, виділяється розмірами, має орнаментальну або скульптурну обробку, і цим виконує також декоративну функцію, служить прикрасою арок і навіть плоских перемичок.

Канелюра (від фр. *cannelure*) — вертикальний жолобок на стовбурі пілястри або колони (такі колони називають *канелюрованими*, на відміну від гладких), а також горизонтальні жолобки на базі колони іонічного ордеру.

Карниз (від грецької – «закінчення», «завершення») – горизонтальний виступ на стіні споруди у вигляді профільованого пояса, що підтримує дах і оберігає стіну від стічної води. Карниз буває верхній (вінчає, наприклад, антаблемент) і проміжний. Завершуючи верх стіни, відділяючи її край, карниз

грає значну образну та декоративну роль. Тому його використовують і при розчленуванні стіни на яруси, поверхи і при завершенні стін в інтер'єрах.

Лопатка або лізена, лізерна – вертикальний плоский і вузький виступ стіни, що не має бази і капітелі, на відміну від пілястри. Як правило, має форму, що слабо виступає з площини стіни на всю її висоту.

Модульон (франц. Modiglione) - архітектурна деталь типу кронштейна, яка підтримує виносну плиту карниза, переважно в ордерній архітектурі. Іноді Модульон грає тільки декоративну роль.

Пілястра (пілястр) - плоский вертикальний виступ (різного виносу) на поверхні стіни, оброблений як колона того чи іншого ордера: має базу, капітель, іноді і канелюри.

Ризаліт – частина будинку, що виступає за основну лінію фасаду від фундаменту до даху. Ризаліти зазвичай розташовані симетрично відносно центральної осі фасаду в його центральній, бічних або наріжних частинах. У горизонтальному перерізі ризаліт може бути прямокутним або у вигляді півкола.

Сандрик – невеликий карниз часто з фронтоном над вікном чи дверима. Спочатку сандрик слугував для захисту вікон та дверей від дощу. З часом він переродився з простого виступу над вікном у складну конструкцію з фронтоном, на якому могли розміщуватись ліпні композиції. Сандрик часто підтримується двома кронштейнами.

Тимпан - трикутне поле фронтона або ніша полуциркульного чи стріластого обрису над вікном або дверима. У тимпані часто розміщують скульптури, живописні зображення та інше.

Фільонка – архітектурний термін, яким позначають прямокутну (чи близької форми) вирівняну чи декоровану поверхню двері, стіни, пілястри, обведену рамою, іноді трохи заглиблену. Внутрішню поверхню фільонки називають полем, воно може бути на рівні зі стіною чи нижче її. Площу фільонки прикрашають рельєфом, живописною чи орнаментальною композицією. Кути фільонки можуть виділяти розетками чи так званими кнопками – маленькими виступаючими кружками.

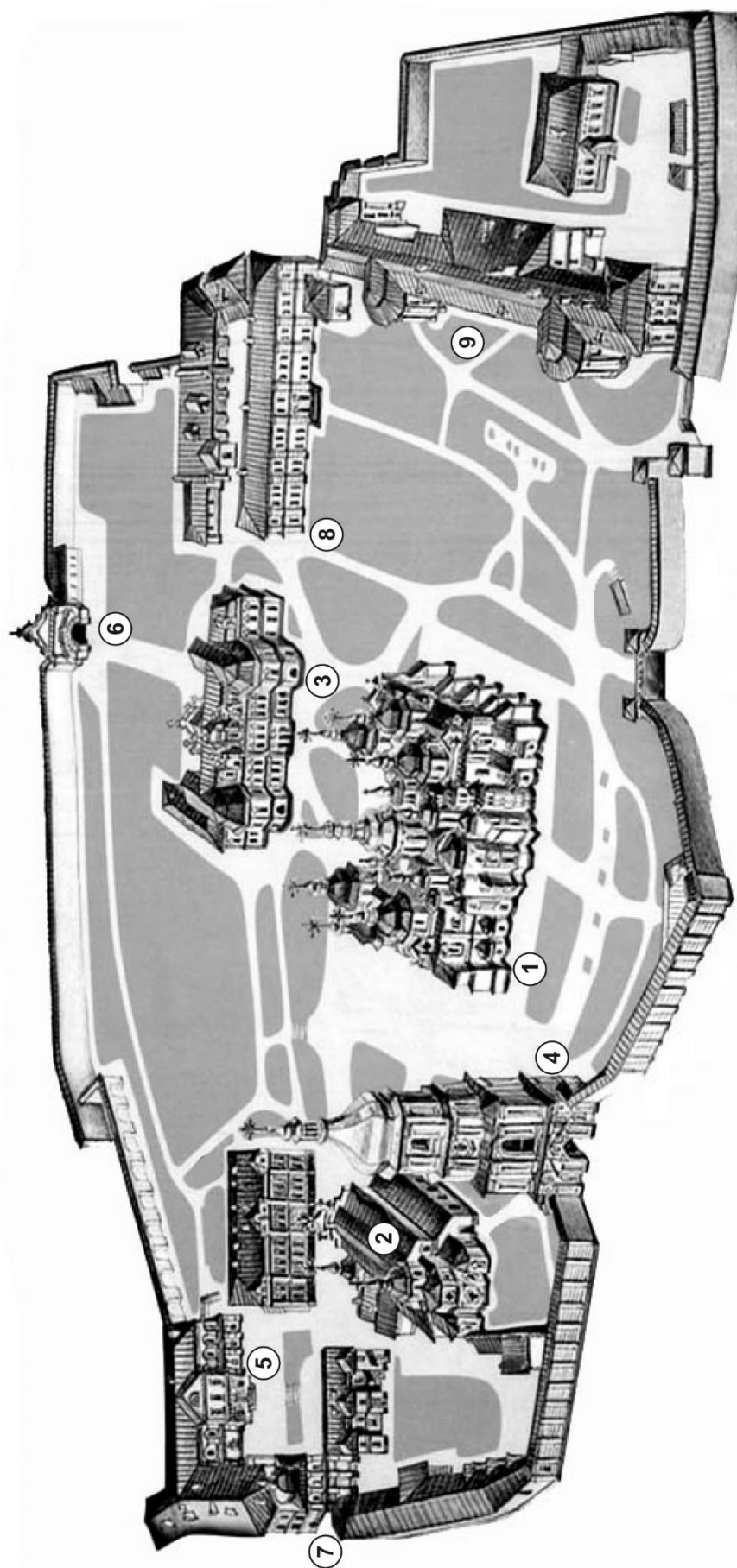
Фриз – в архітектурних ордерах середня горизонтальна частина антаблемента, між архітравом і карнизом; в доричному ордері розчленовується на тригліфи і метопи, в іонічному і корінфському ордерах заповнюється суцільною стрічкою рельєфів або залишається порожнім; суцільна смуга декоративних, скульптурних, живописних та інших зображень (часто орнаментального характеру), що оздоблює верх стін, поверхню підлоги приміщення, поле килима тощо.

Фронтон – передня сторона (звичайно трикутне, рідше – лучкове) завершення фасаду будівлі, портика, колонади, що з боків обмежене двома схилами даху й карнизом при основі. Внутрішнє поле цієї частини називається полем фронтона або тимпаном.

Цоколь – нижня, зазвичай потовщена і трохи виступаюча частина зовнішньої стіни будівлі, споруди, пам'ятника або колони, що лежить на

фундаменті. Його оформлюють рустом, профілями, декоративним оздобленням.

Еркер — частина споруди, що здіймається над першим поверхом і виступає за межі основного обсягу у вигляді напівкруглого, трикутного, чотирикутного або багатогранного у плані заскленого балкона. Часто складається з кількох поверхів, збільшуючи корисну площу приміщень, поліпшуючи їхнє освітлення та інсоляцію.



Карта-схема Національного заповідника «Софія Київська»: 1 - Софійський собор, 11 ст.; 2 - трапезна, 13 ст.; 3 - будинок митрополита, 18 ст.; 4 - дзвіниця, 18 ст.; 5 - хлібня (консисторія), 18 ст.; 6 - брама Заборовського, 18 ст.; 7 - південна надбрамна башта, 18 ст.; 8 - братський корпус, 18 ст.; 9 - бурса, 18 ст.; 10 - будинок єпархіальної училищної ради (корпус № 3), 20 ст..

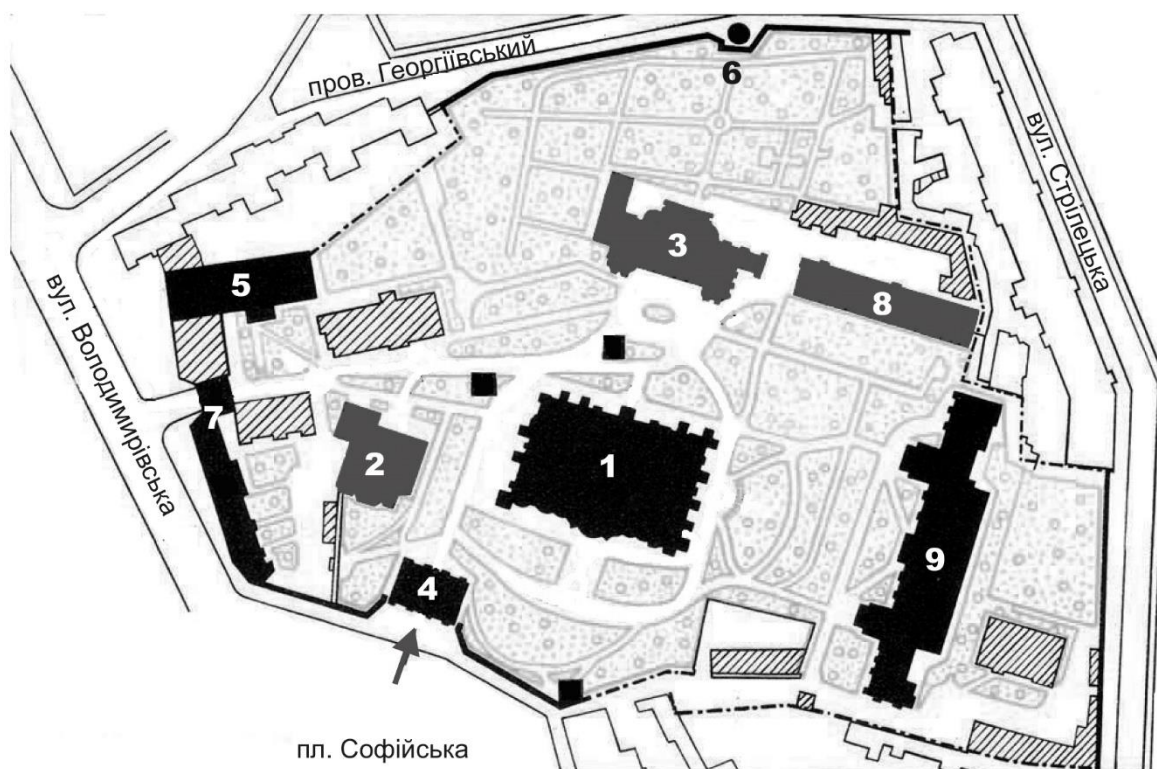
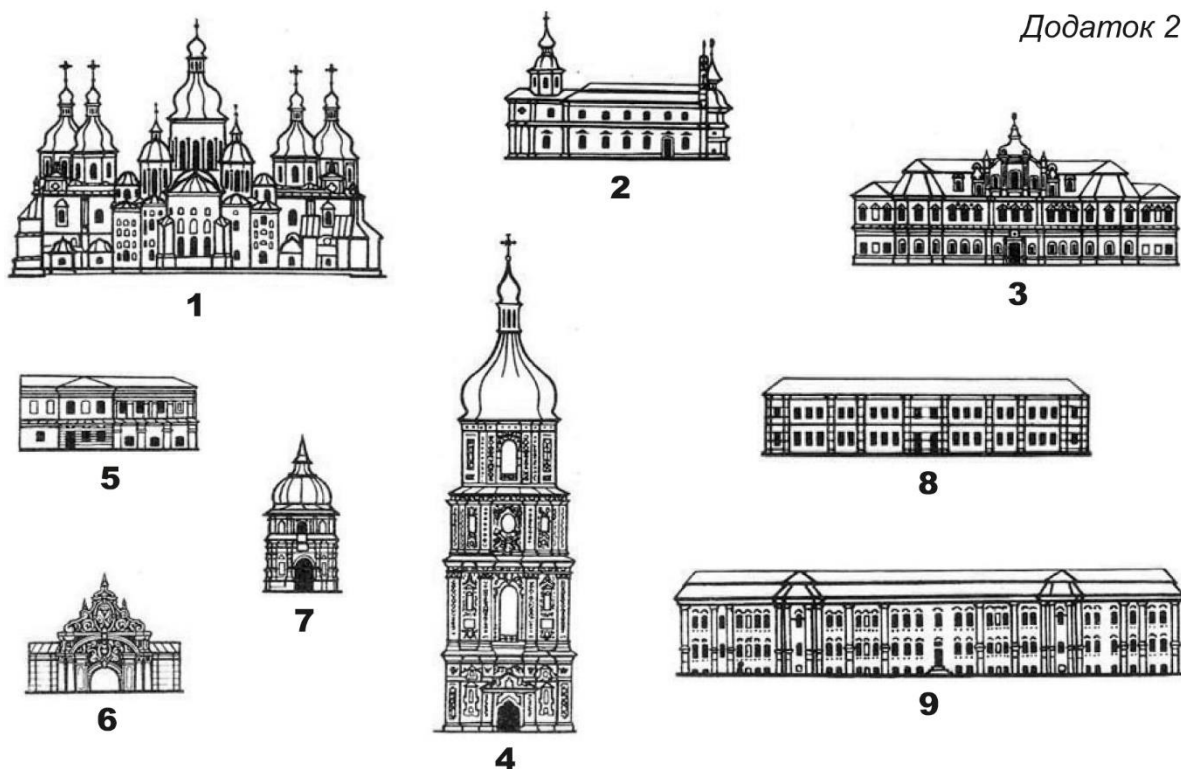
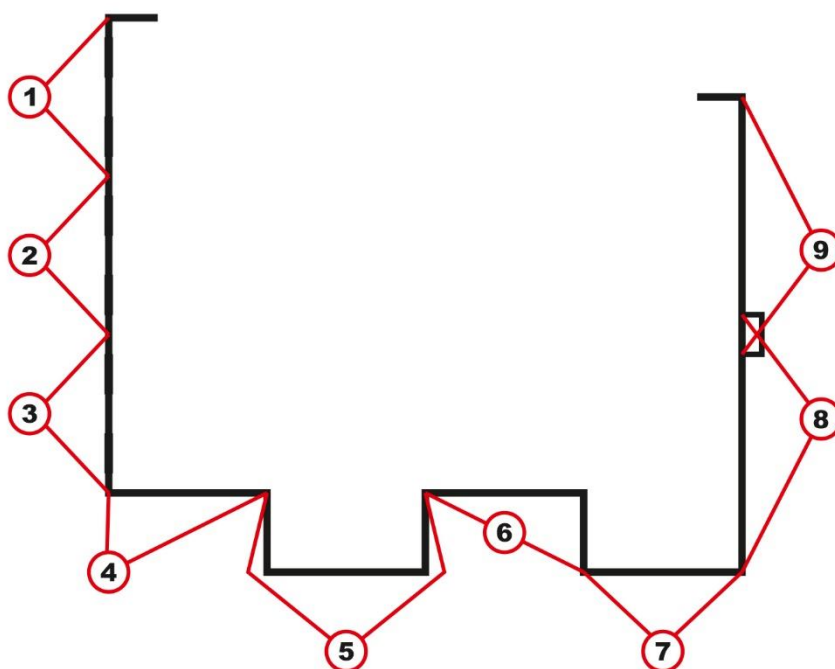
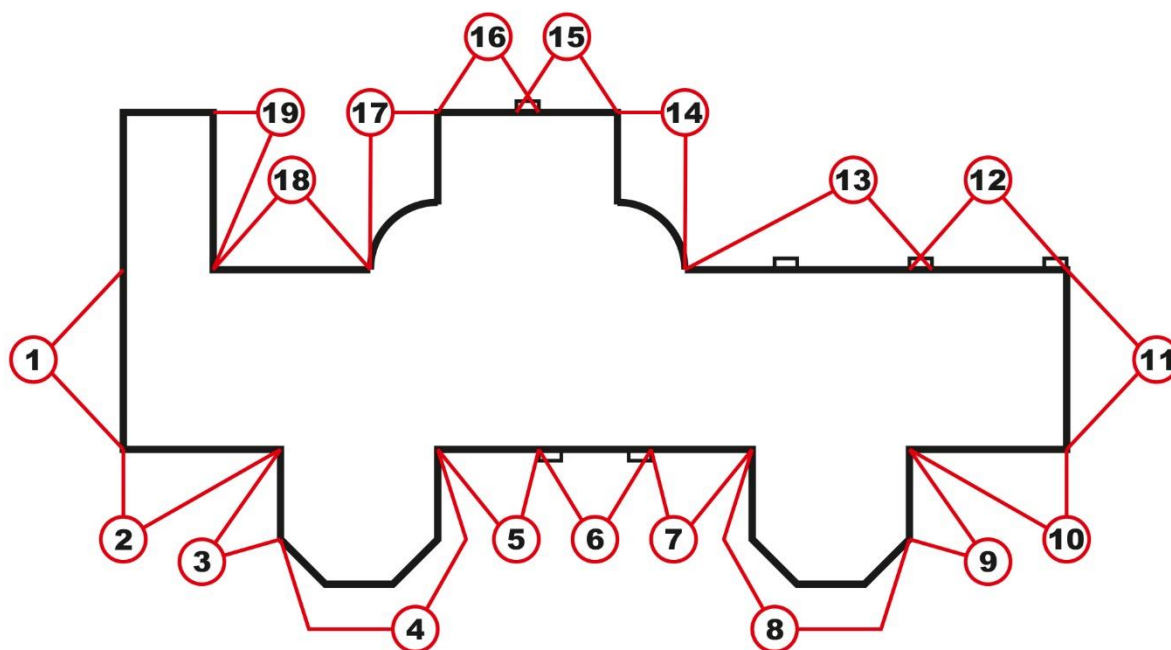


Схема розміщення пам'яток історії та архітектури на території заповідника «Софія Київська»: 1 - Софійський собор; 2 - трапезна; 3 - будинок митрополита; 4 - дзвіниця; 5 - хлібня (консисторія); 6 - брама Заборовського; 7 - південна надбрамна башта; 8 - братський корпус; 9 - бурса.



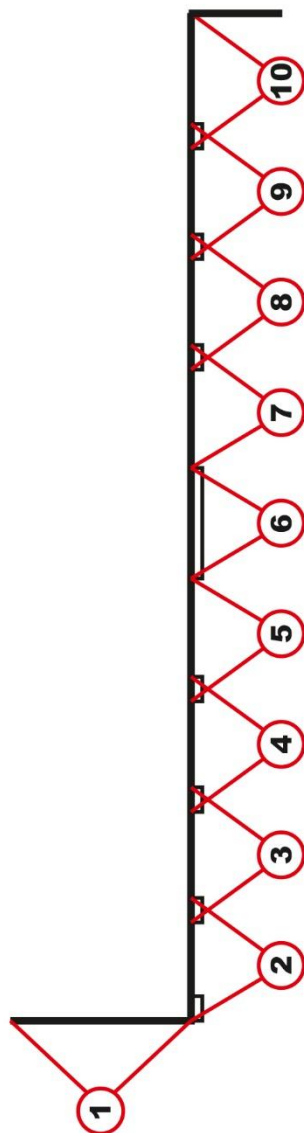
Трапезна: фотографія будівлі та схема плану з поділом на окремі фрагменти будівлі. Кожна ділянка розрахована на проведення обмірних робіт одним студентом.



Будинок митрополита: фотографія будівлі та схема плану з поділом на окремі фрагменти будівлі. Кожна ділянка розрахована на проведення обмірних робіт одним студентом.



Братський корпус: фотографія будівлі та схема плану з поділом на окремі фрагменти будівлі. Кожна ділянка розрахована на проведення обмірних робіт одним студентом.



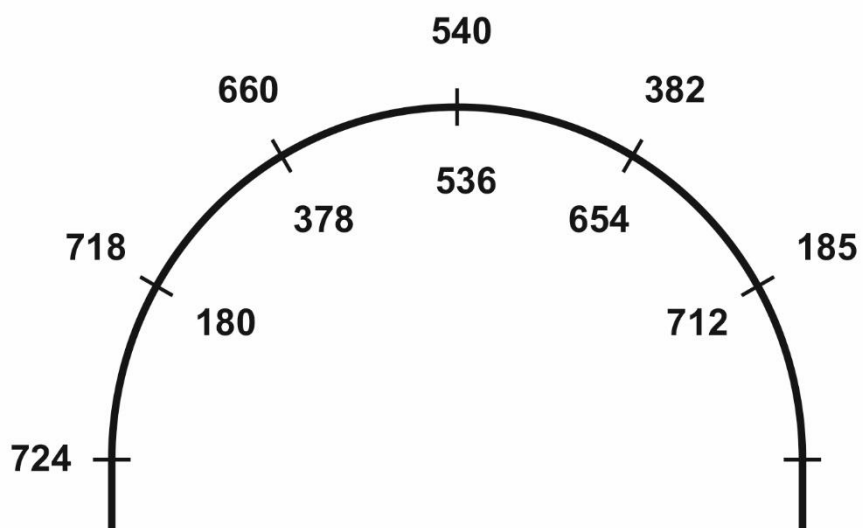


Рис. 1

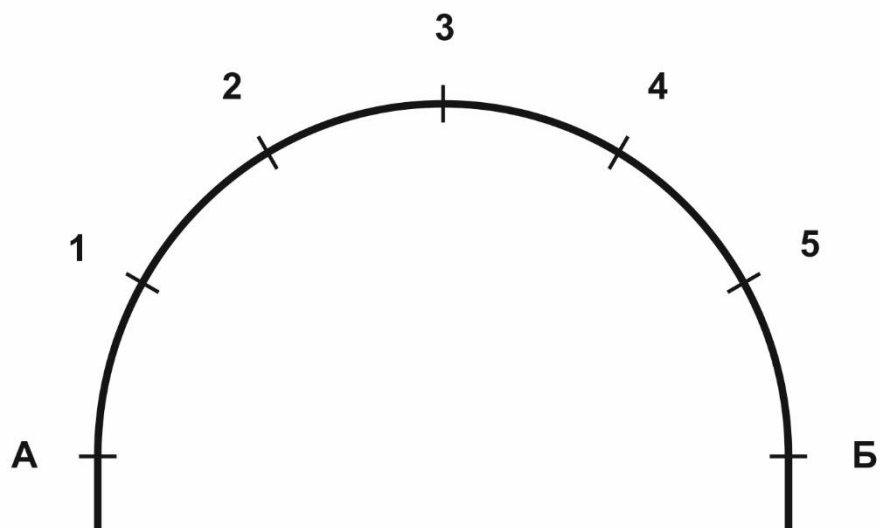
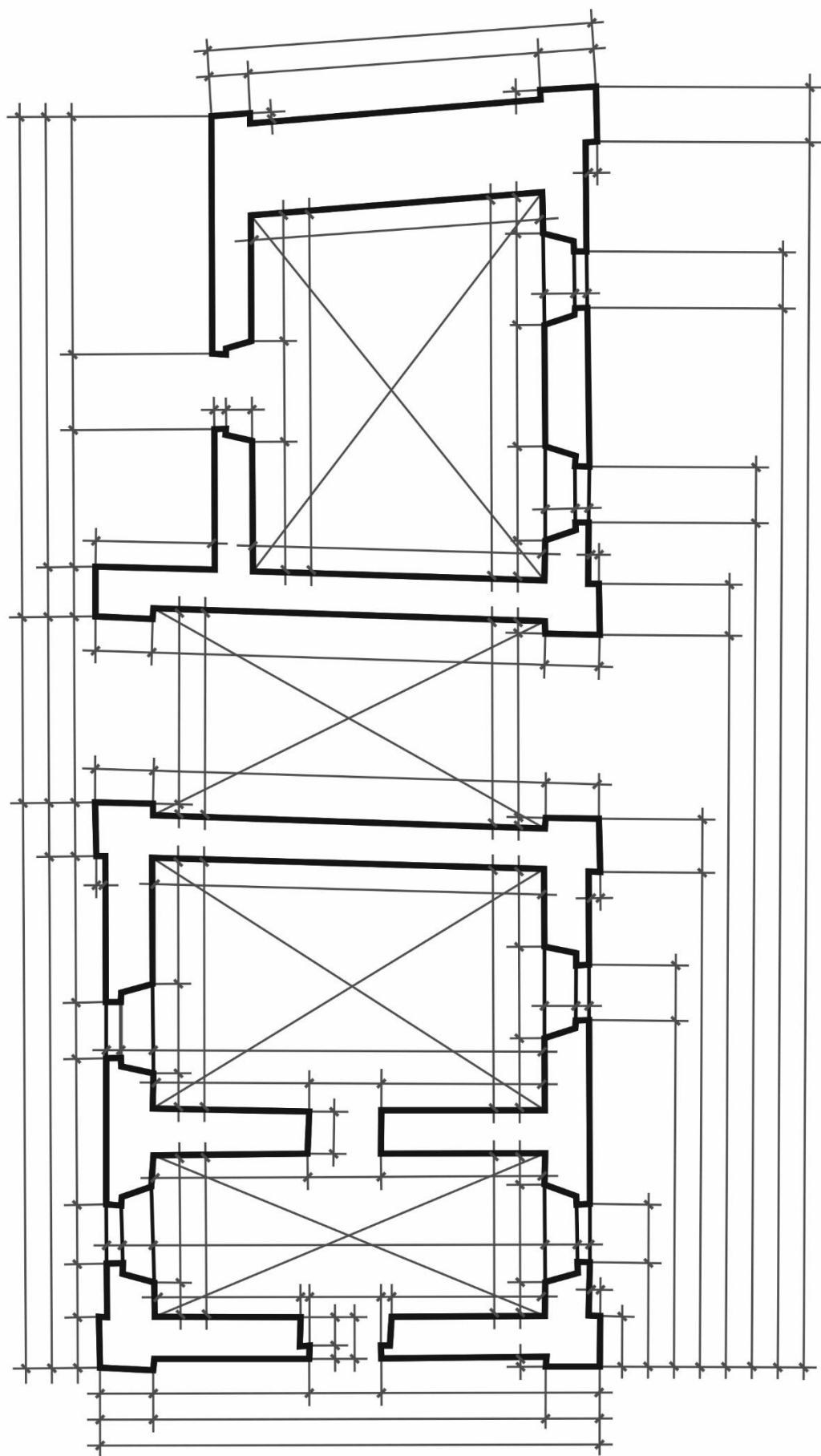


Рис. 2

А	А - Б	Б
А - 1	1	Б - 1
А - 2	2	Б - 2
А - 3	3	Б - 3
А - 4	4	Б - 4
А - 5	5	Б - 5

Рис. 3



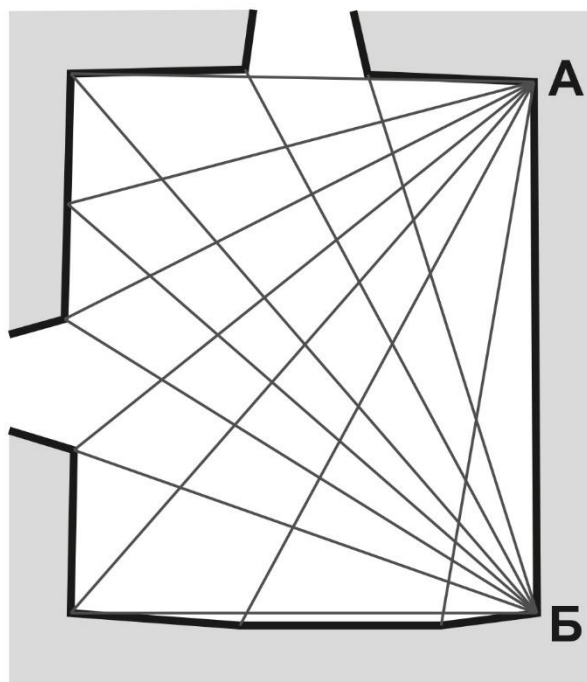


Рис. 1

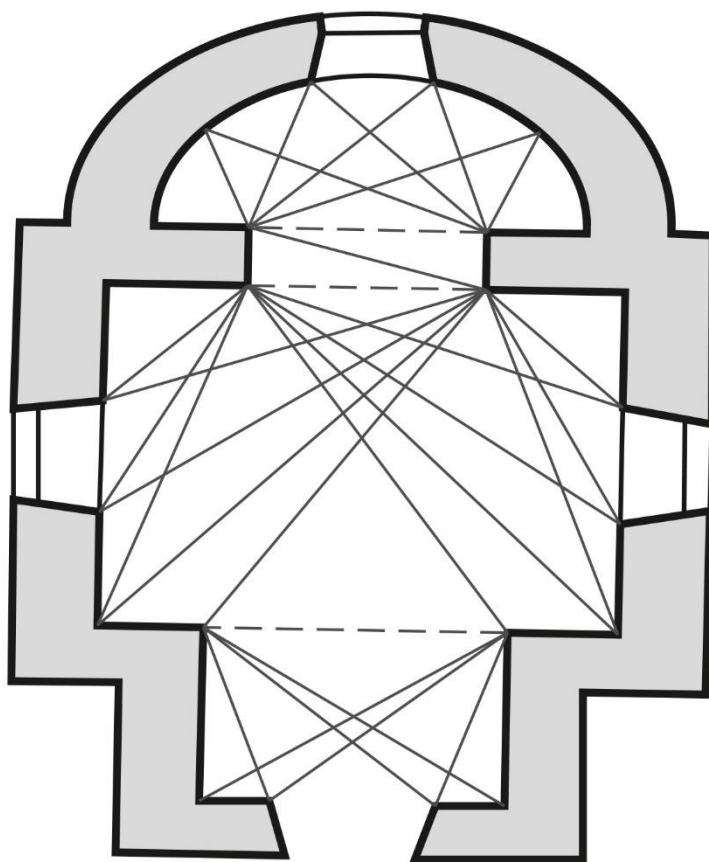


Рис. 2
28

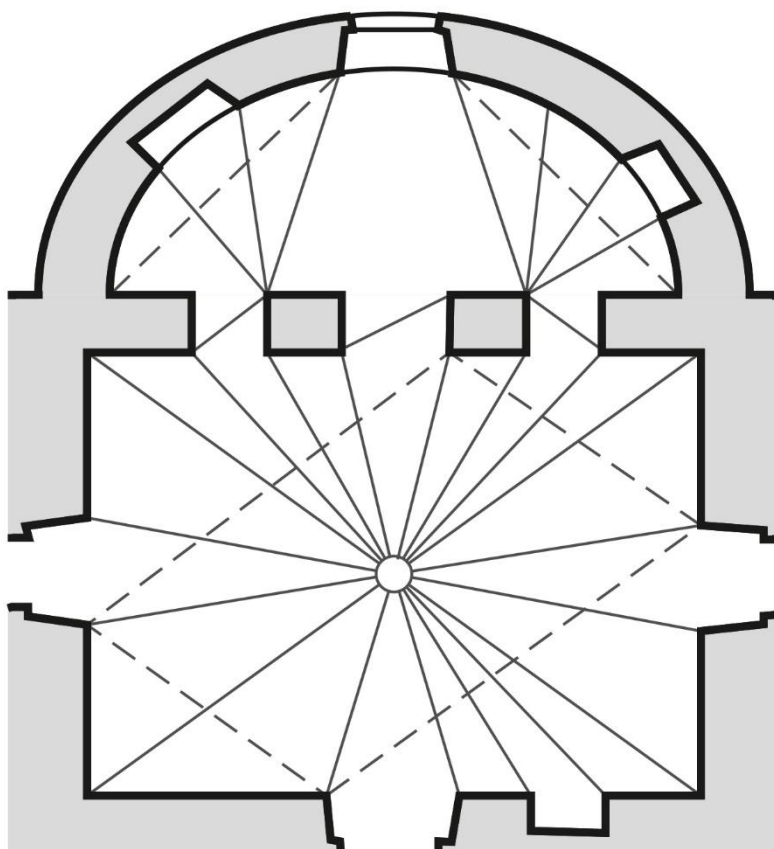


Рис. 1

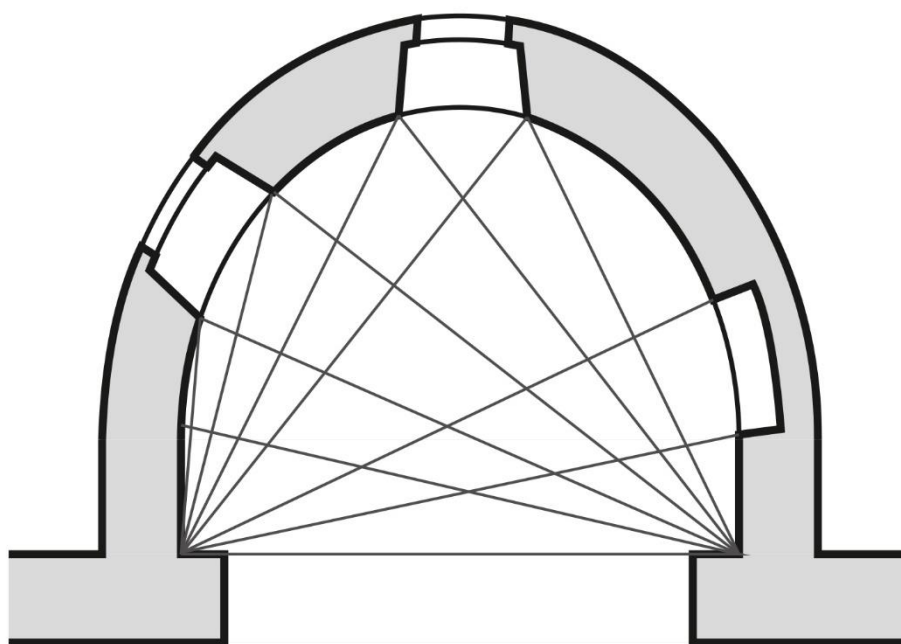


Рис. 2
29

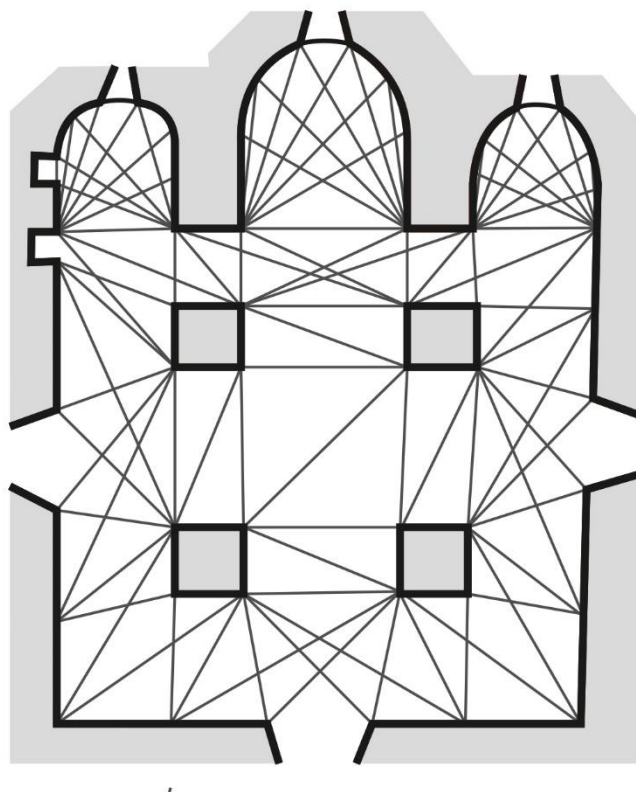


Рис. 1

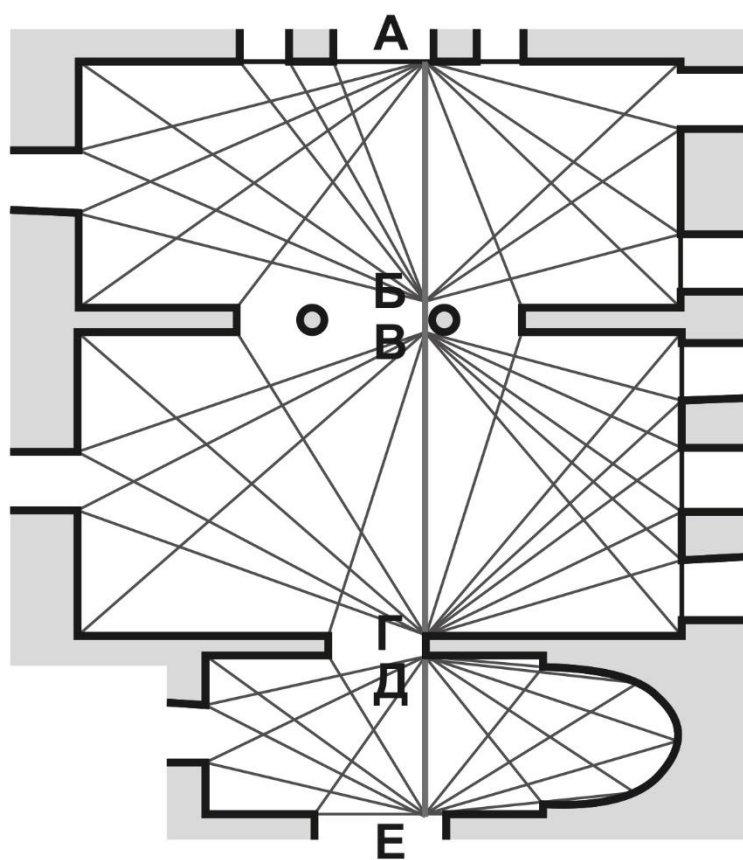


Рис. 2

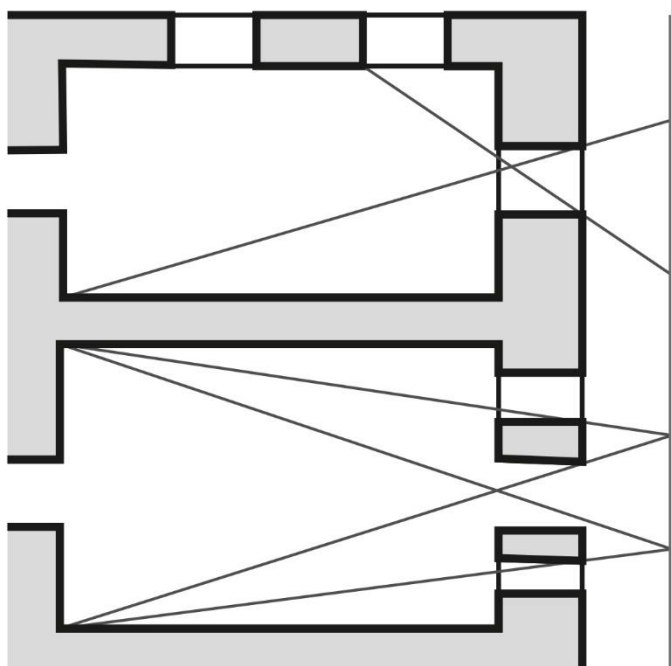


Рис. 1

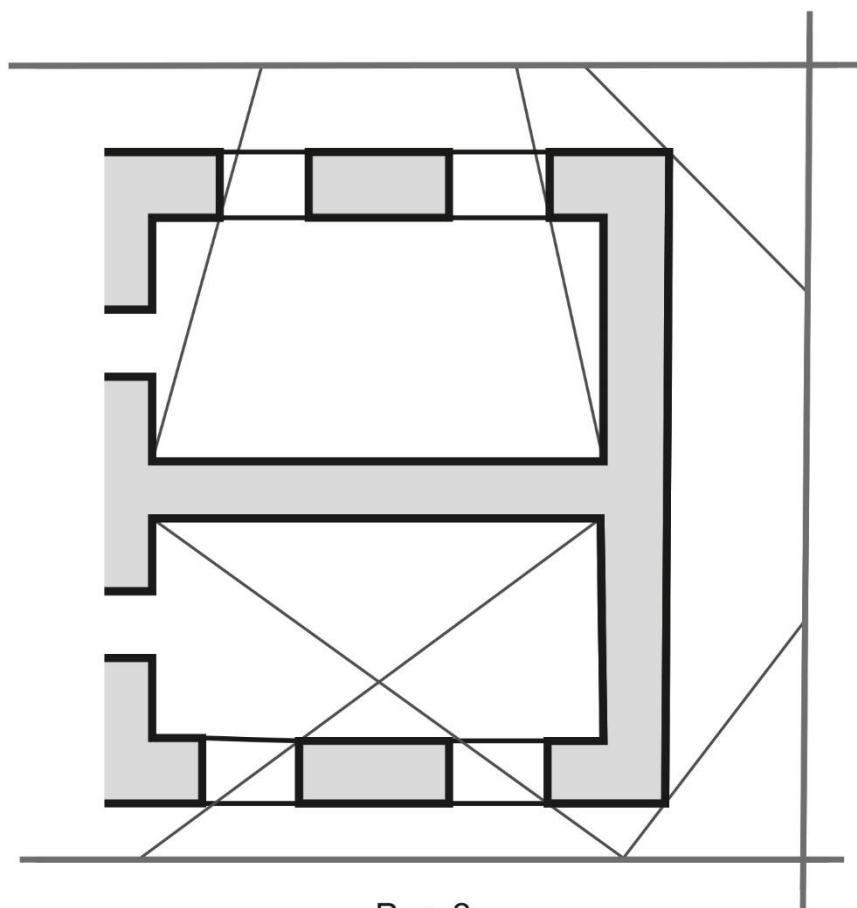


Рис. 2

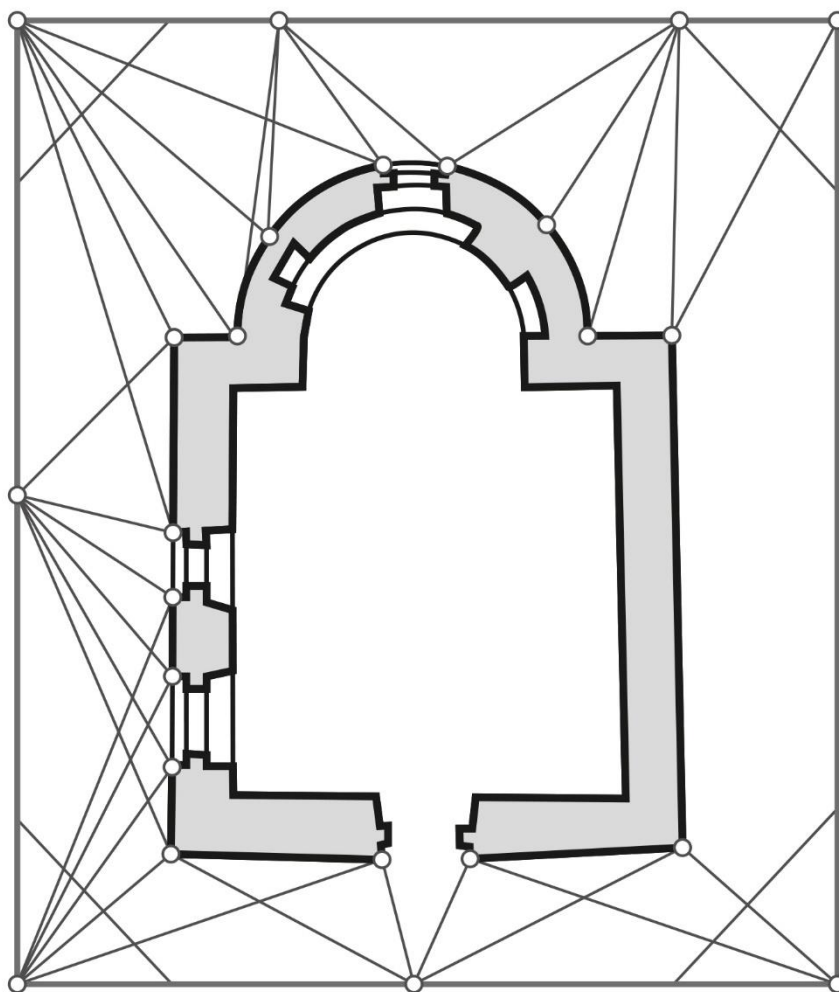


Рис. 1

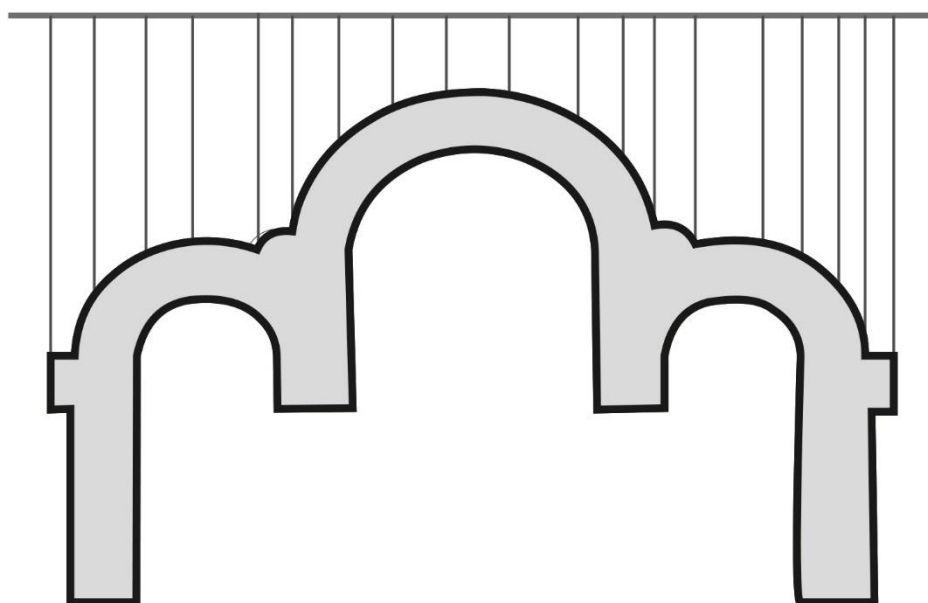
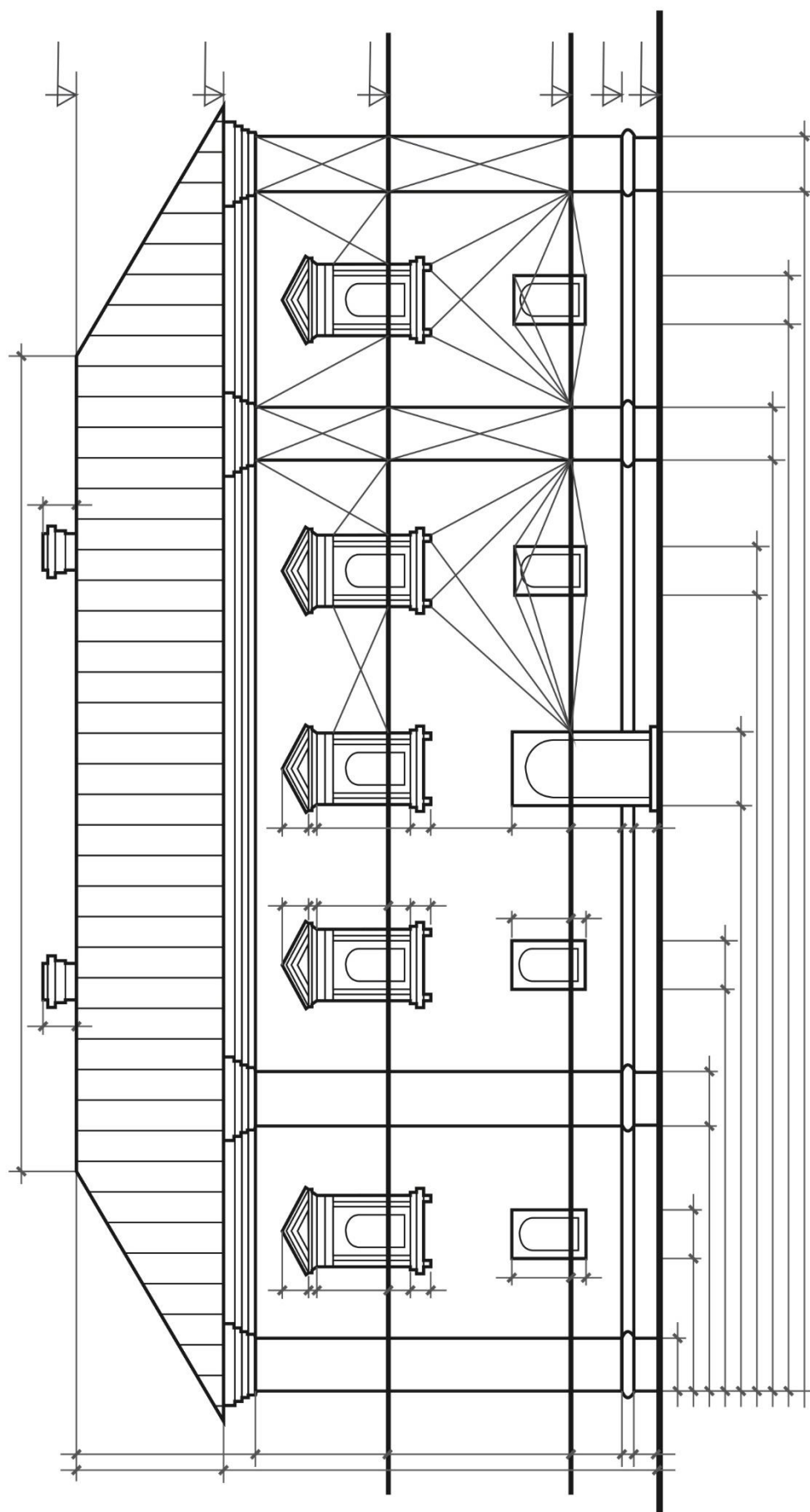


Рис. 2



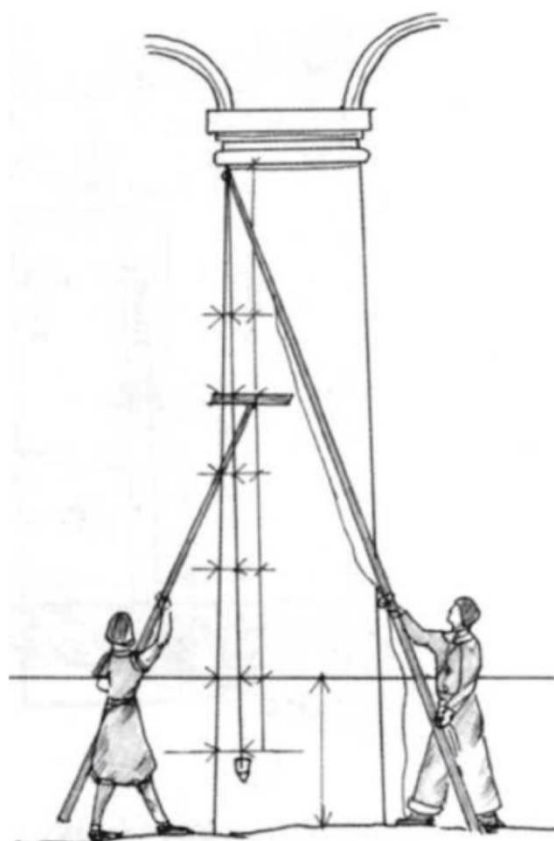


Рис. 1

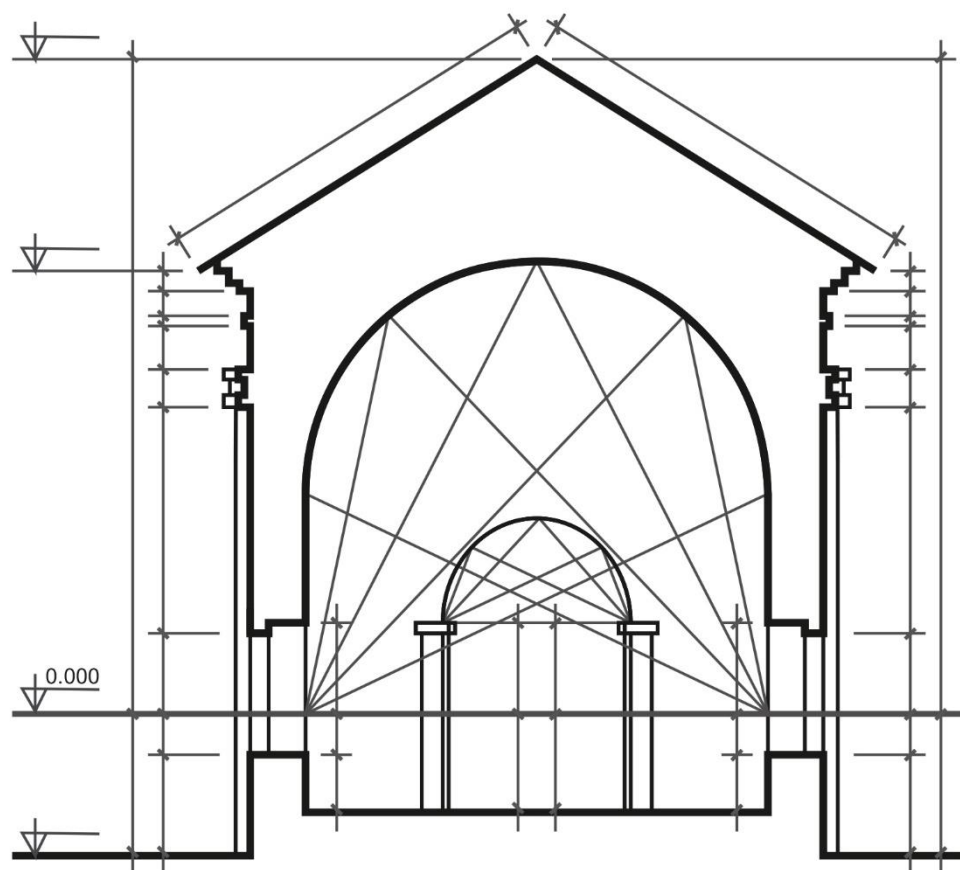


Рис. 2
34

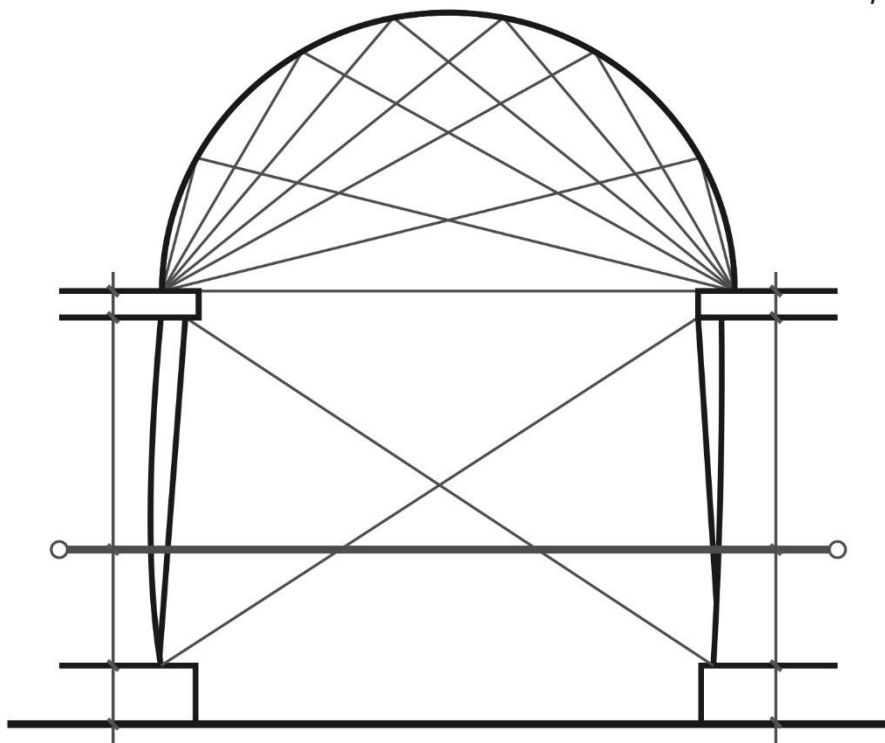


Рис. 1

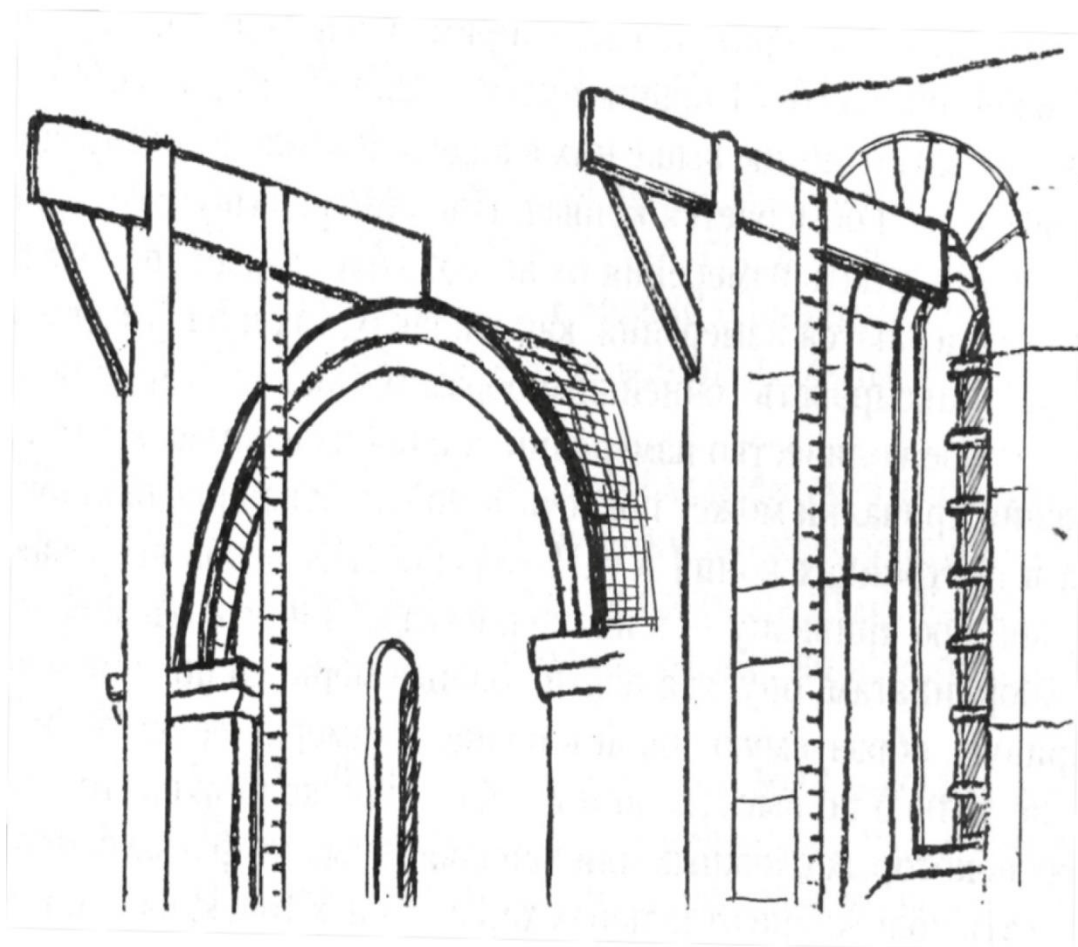


Рис. 2

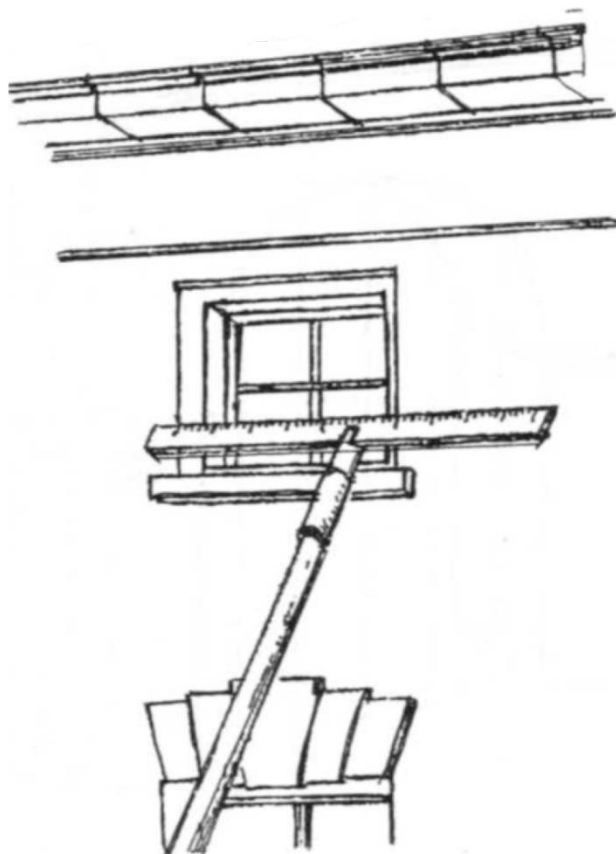


Рис. 1

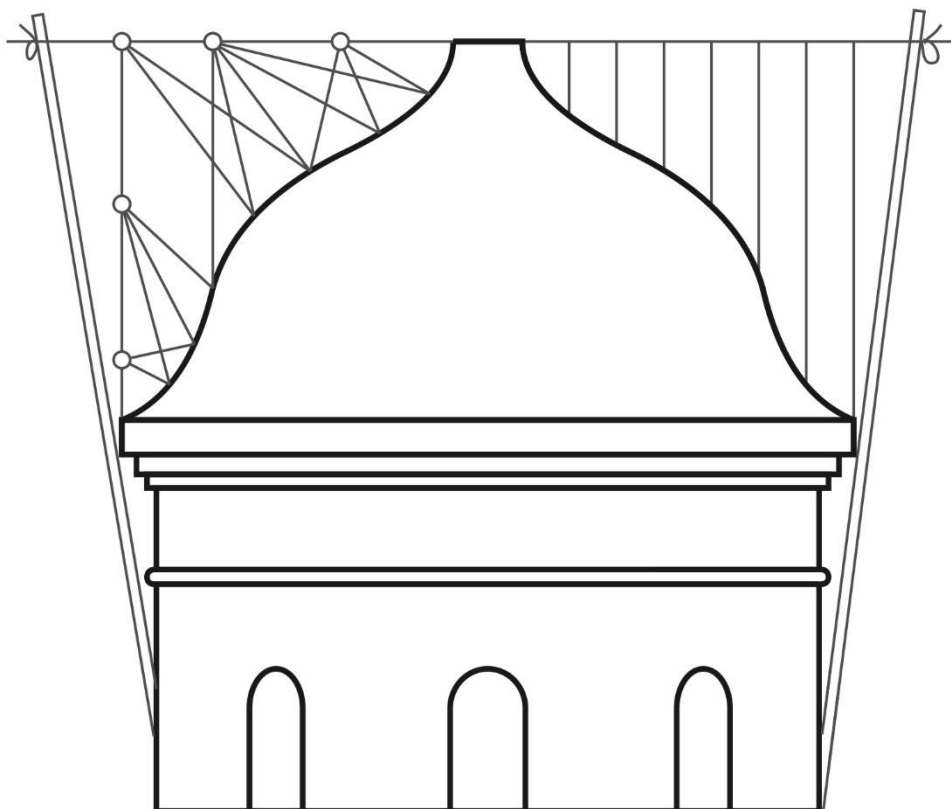


Рис. 2
36

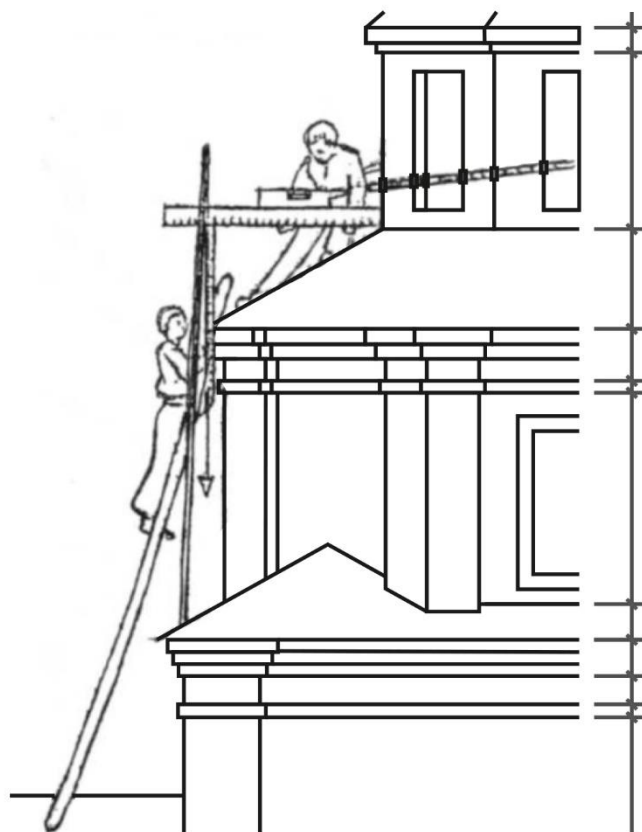


Рис. 1

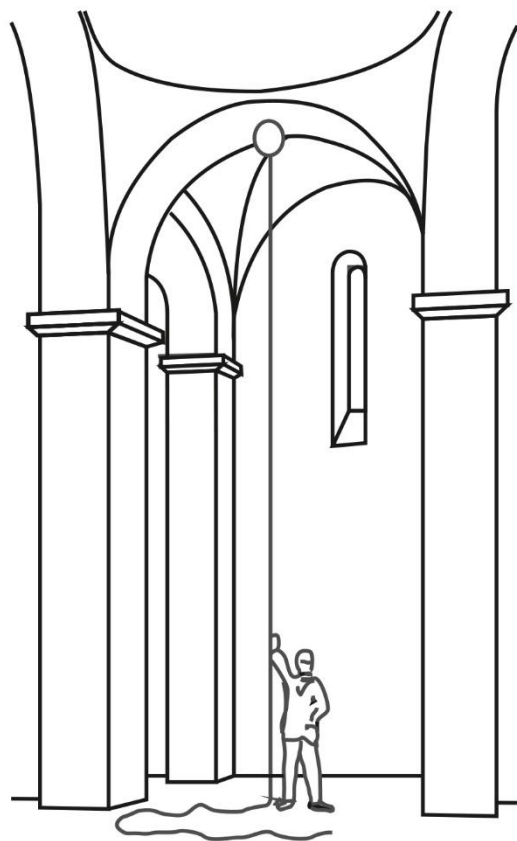


Рис. 2

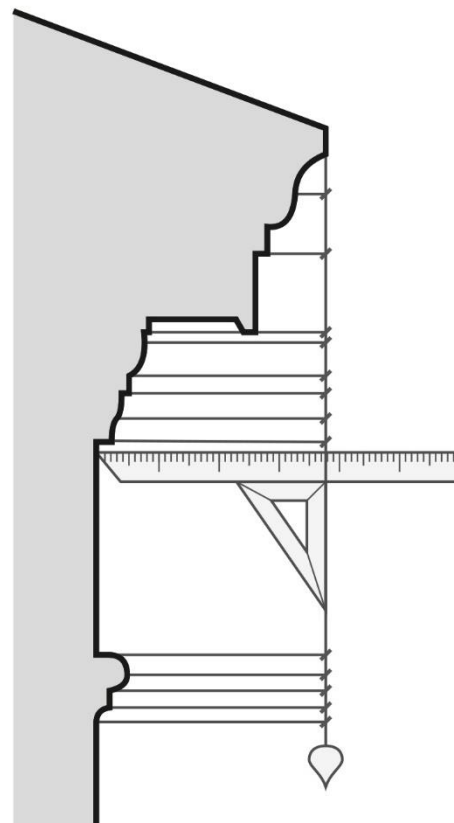


Рис. 3

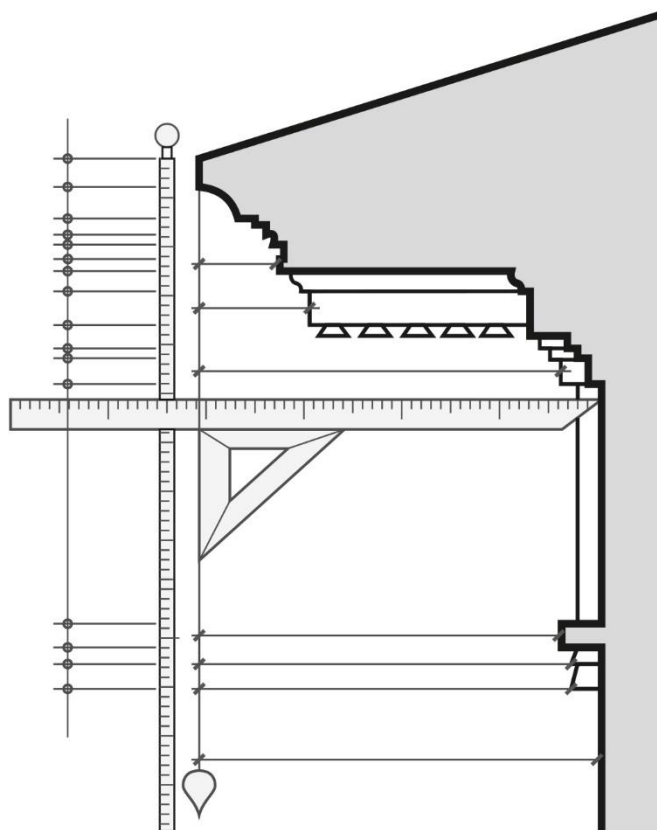


Рис. 1

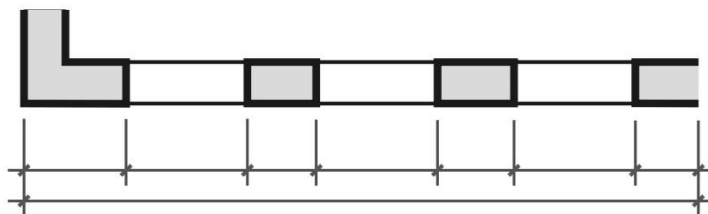


Рис. 2

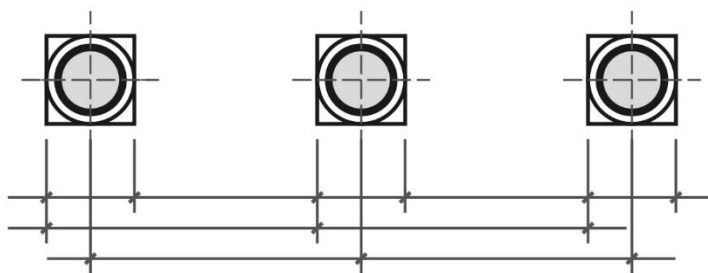


Рис. 3

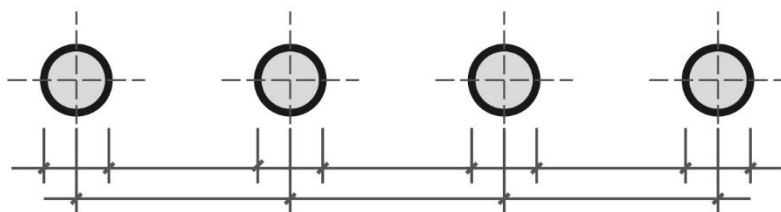


Рис. 4

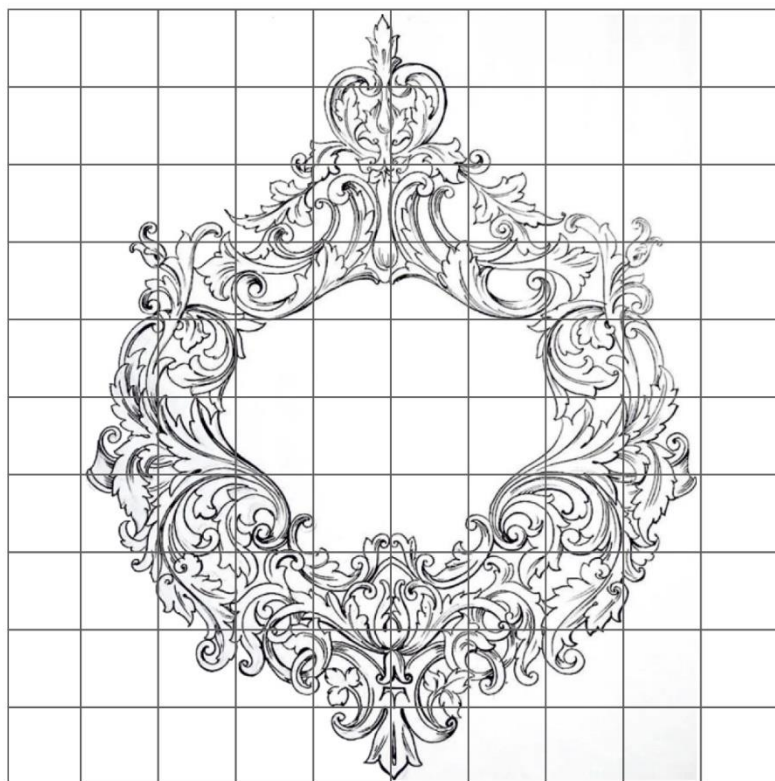


Рис. 1

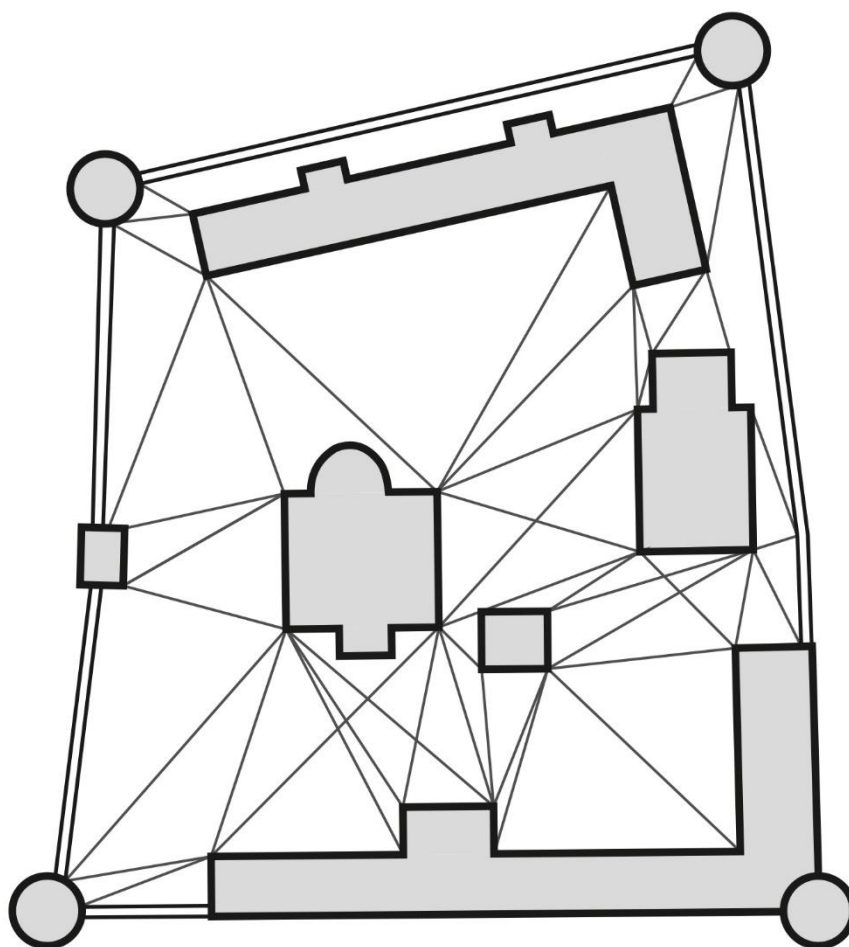


Рис. 2

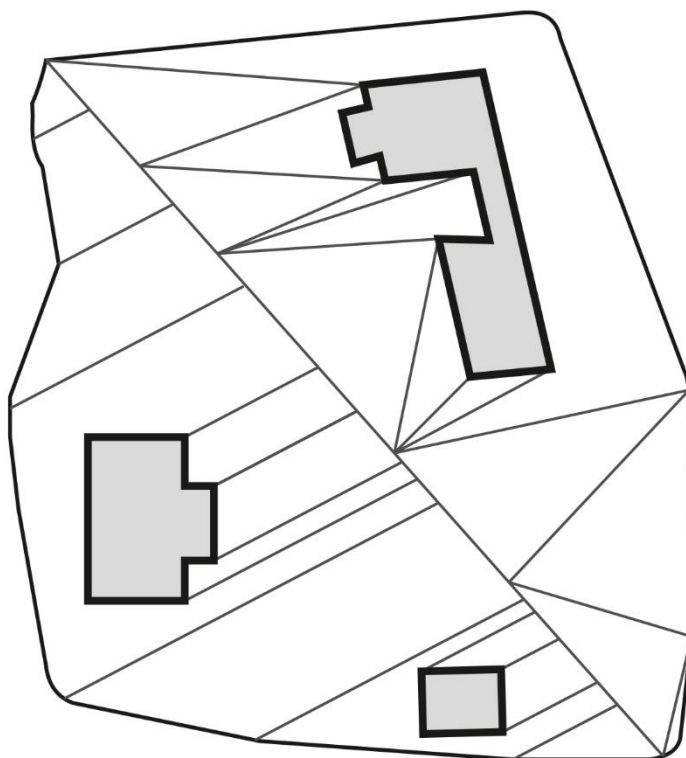


Рис. 1

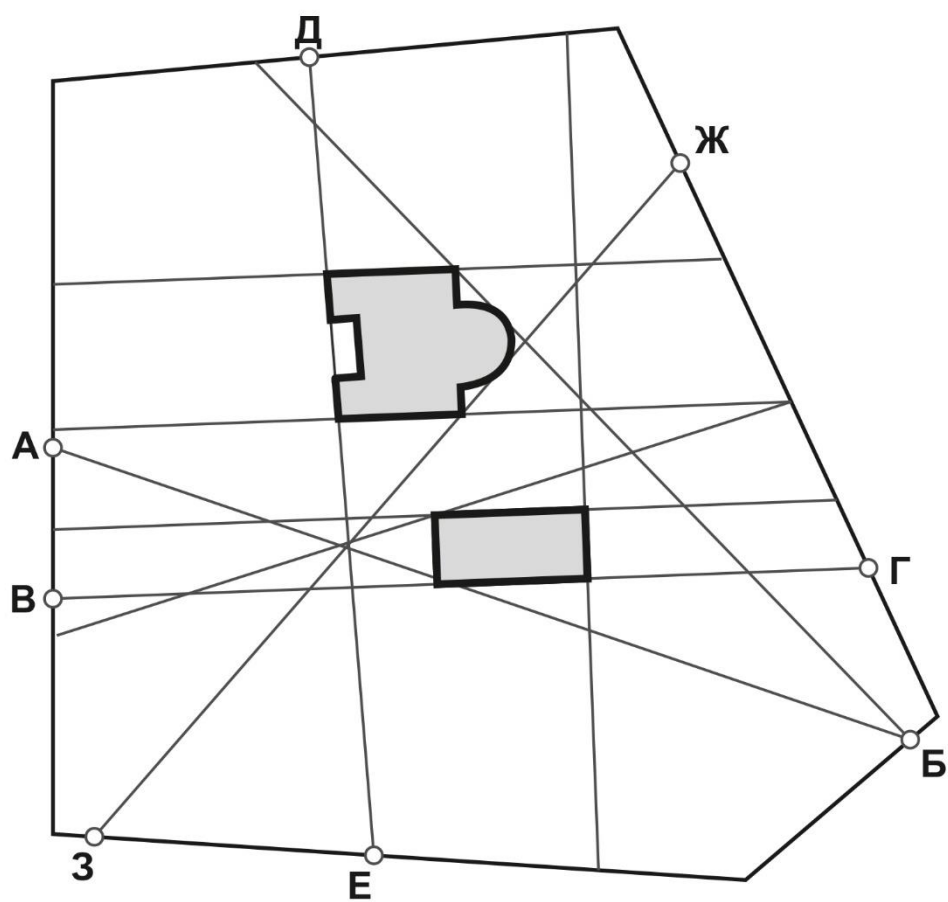


Рис. 2
40

Навчально-методичне видання

НАВЧАЛЬНА ОБМІРНА ПРАКТИКА

Методичні вказівки та завдання
для студентів 1 курсу архітектурного факультету
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

Укладач **Іванченко** Олена Володимирівна

Комп'ютерне верстання *Р.В. Шушпанової*

Підписано до друку 16. 02. 2021. Формат 60 x 84 ^{1/16}
Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк.2,0.
Вид № 2/IV-21. Зам. № 4/1-21

Видавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03037
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.