

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

# **НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ**

## **ПОБУДОВА АРОК**

Методичні вказівки та завдання  
до виконання практичних робіт  
для студентів спеціальностей  
191 «Архітектура та містобудування»,  
022 «Дизайн», 023 «Образотворче мистецтво,  
декоративне мистецтво, реставрація»

Київ 2022

УДК 514.18

Н28

Укладачі: С. І. Ботвіновська, д-р техн. наук, професор;  
А. В. Золотова, канд. техн. наук, доцент,  
Т. П. Ніколаєнко, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О. В. Мостовенко, д-р техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск С. І. Ботвіновська, д-р техн. наук,  
професор

*Затверджено на засіданні кафедри нарисної геометрії та  
інженерної графіки, протокол № 10 від 04 квітня 2022 року.*

В авторській редакції.

**Нарисна** геометрія. Побудова арок: методичні вказівки до виконання  
Н28 практичних робіт / уклад.: С. І. Ботвіновська, А. В. Золотова,  
Т. П. Ніколаєнко. – Київ, 2022. – 24 с.

Містять рекомендації до виконання графічних завдань, варіанти  
завдань з описом методики їх виконання, список рекомендованої  
літератури.

Призначено для студентів спеціальностей 191 «Архітектура  
та містобудування», 022 «Дизайн» і 023 «Образотворче мистецтво,  
декоративне мистецтво, реставрація».

© КНУБА, 2022

## Загальні положення

У процесі вивчення курсу нарисної геометрії студентами архітектурних спеціальностей побудова криволінійних обрисів елементів архітектурних конструкцій займає важливе місце, тому що тісно пов'язано з практичним застосуванням під час розв'язання задач архітектурного проектування. Дані методичні вказівки призначено для студентів спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування» і 022 «Дизайн», 023 «Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація». Розроблені завдання дозволяють застосувати теоретичний матеріал лекцій з нарисної геометрії на практичних заняттях. Варіанти завдань розроблено з урахуванням спеціалізації студентів і пов'язано з майбутньою професійною діяльністю.

Мета даної роботи-застосувати набуті теоретичні знання з побудови циркульних кривих для побудови геометричної моделі арки.

## Короткі теоретичні відомості

Арка – архітектурний елемент, криволінійне перекриття наскрізного або глухого отвору в стіні або прольоту між двома опорами. Як і будь-яка склепінна конструкція, створює бічний розпір. Як правило, арки симетричні щодо вертикальної осі. Слово «арка» походить від латинської «arcus» і означає дуга. «Первісний її варіант – циркульна форма – був, дійсно, геніальним винаходом людства» [4]. Арки можна зустріти у багатьох куточках світу як природну споруду чи як елемент різноманітних архітектурних конструкцій, таких як мости, тунелі, храми, житлові будинки, елементи промислових конструкцій і т. д. Історія арок налічує вже понад двадцять п'ять століть і за цей час багато що змінилося, звичайно, крім принципу їх дії. Уже в третьому столітті до н.е. в Азії у шумерів будувалися храми із застосуванням арочних склепінь. Але одними з найбільш ранніх достовірних знахідок археологів є акведуки. Ці споруди склалися з цілих систем арок і простягалися на великі відстані. Найдавнішим відомим акведуком можна вважати акведук Джерванський в Ніневії (столиця стародавньої Ассирії), побудований в 700-му р. до н. е. Його арки досягали висоти п'яти метрів і були виконані з каменю.

Іншим типом споруд із застосуванням арки є мости. Найдавнішим мостом можна вважати, зведений при правлінні Октавіана Августа в 45-ому році до н. е., Римський міст в Кордові. Це монументальна споруда, що являє

собою конструкцію з 16 арокних прольотів. Довжина моста становить 250 м. У Китаї зберігся і донині функціонує однопрогоновий кам'яний міст Чжаочжоу («Великий кам'яний міст») в провінції Хебей. Міст спорудили в 610-му році під керівництвом архітектора Лі Чуня і дійшов до нас практично без змін. Довжина центральної арки становить 50 м. Міст має настільки неперевершене поєднання легкості і міцності, що витримав десять руйнівних повеней, безліч землетрусів, останнє з яких було силою в 7,2 бали. Таким чином, арокні конструкції дають змогу споруджувати масштабні будівлі, роблячи їх стійкими до вітру, землетрусів, підвищуючи довговічність будови. З часом арки стали частиною багатьох типів споруд.

Сьогодні арка є популярним декоративним елементом, що підкреслює витонченість і одночасно монументальність об'єкта, поряд з цим вони зайняли нішу в промисловому будівництві і стали невід'ємним елементом багатьох господарських будівель. На рис. 1 зображено модель арки з кам'яної кладки.

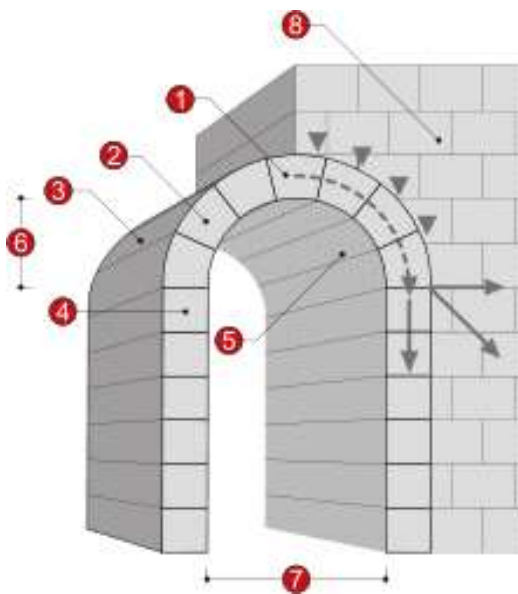


Рис. 1. Елементи кам'яної арки:  
 1 – замковий камінь;  
 2 – Клинчастий камінь;  
 3 – Зовнішня поверхня склепіння (екстрадос); 4 – П'ятов камінь (імпост); 5 – Внутрішній звід (інтрадос); 6 – Стріла підйому; 7 – Проліт; 8 – Опорна стіна

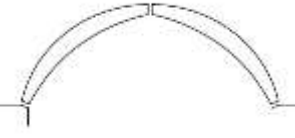
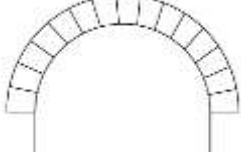
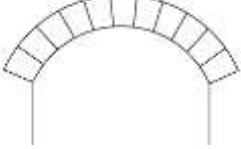
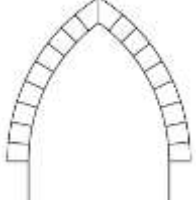
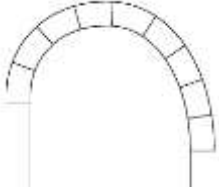

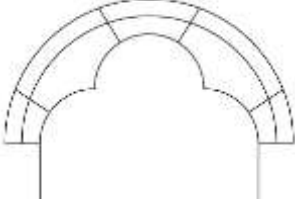
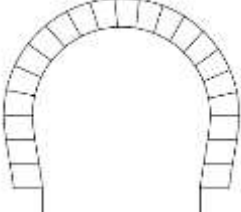
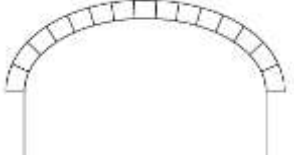
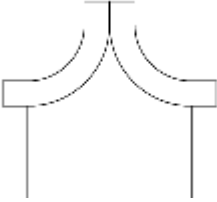
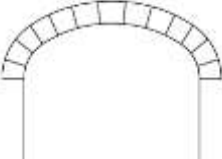
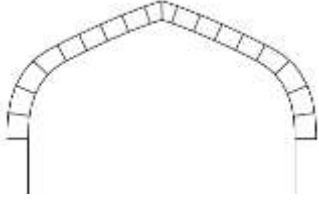
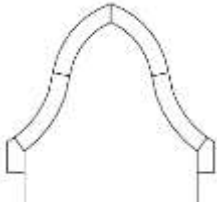
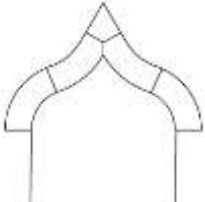
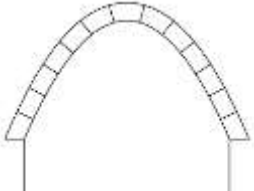
### Методичні вказівки до виконання графічних завдань

**Мета завдання.** Набуття навичок побудови обрисів архітектурних елементів споруд, особисто арок різноманітних форм за наперед заданими умовами, створення їх наочних зображень.

**Зміст завдання.** Виконання вправ, пов'язаних з геометризацією пласких контурів у будівництві, архітектурі та дизайні.

Різні види арок, які використовують як елемент архітектурної конструкції, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

|   |   |   |
|---|---|---|
|    |    |    |
| Трикутна  | Кругла або напівциркульна   | Кругла пологоа або сегментна  |
|    |    |    |
| Стрільчата  | Повзуча   | Пласка стисла   |
|   |   |  |
| Трилопадна  | Підковоподібна  | Полога стисла   |
|  |  |  |
| Вгнута  | Трицентрова   | Чотирицентрова або «тюдор»  |
|  |  |  |
| Перекинута килевидна  | Килевидна   | Параболічна   |

### **Завдання 1.** Конструювання геометричної моделі циркульної арки

**Вправа.** Побудова обрису арки за наперед заданими розмірами.

**Мета вправи.** Набуття навичок створення геометричної моделі плаского контура арки за допомогою циркульних кривих.

**Зміст вправи:**

1. Накреслити обрис циркульної арки за заданими розмірами і формою.
2. Побудувати наочні зображення арки:
  - а) аксонометрію;
  - б) перспективне зображення.

Для моделювання циркульного обрису арки можна скористатися знаннями і вміннями, одержаними у процесі вивчення побудови коробових кривих за допомогою спряжень елементів [1], [2], [5].

Способи одержання перспективного зображення подано у підручниках [1], [3].

Для прикладу розглянемо побудову контуру овоїдальної арки. На рис. 2 подано схему утворення контуру овоїдальної арки. Задано проліт арки  $l$  та її товщину  $d$ .

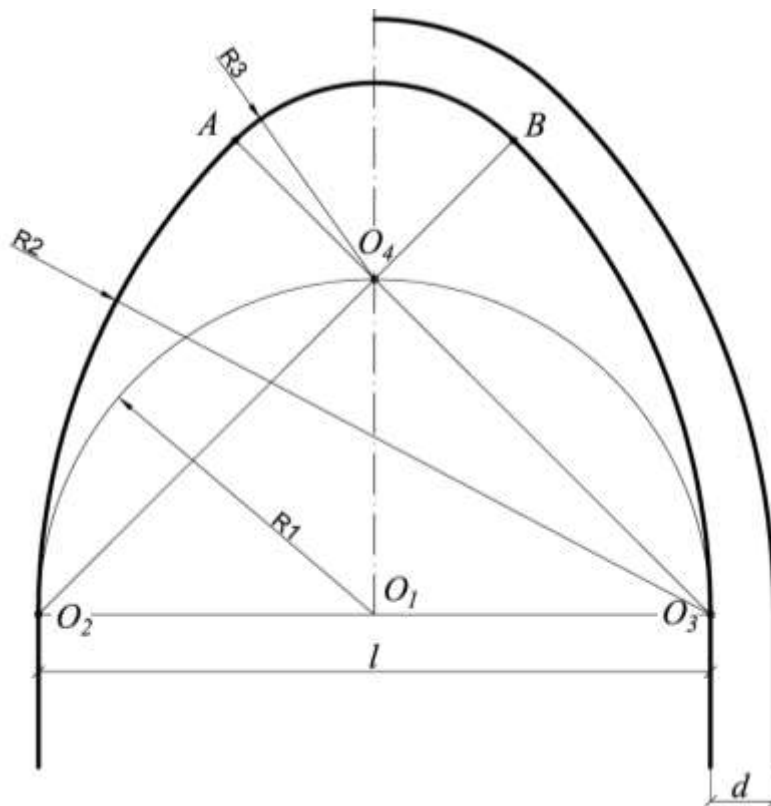


Рис. 2. Схема утворення овоїдальної арки

Задаємо проліт  $l$  арки в масштабі 1:20. Проводимо вісь симетрії. З точки  $O_1$  креслимо півкола радіусом  $R_1$ . З центрів  $O_2$  і  $O_3$  проводимо дуги радіусом  $R_2$  до точок  $A$  і  $B$  (точки  $A$  і  $B$  належать прямій, яка проходить через центр дуги і т.  $O_4$ ). Точки  $A$  і  $B$  сполучаємо дугою радіуса  $R_3$  з центром в т.  $O_4$ . На відстані  $d$ , яка дорівнює товщині арки, проводимо еквідістантну (рівномірну) криву. Радіуси  $R_1, R_2, R_3$  відповідно збільшуються на величину  $d$ .

Конструктивно всі елементи арки розміщуються так, щоб утворювалась замкнена система. Камені, що знаходяться над опорами, називаються п'ятовими. Вони утворюють п'яту арки. Камені над ними мають клиновидну форму. Завершальним елементом конструкції є замковий камінь (див. рис. 1).

Арки будують з природного каменю, а найчастіше з цегли машинної формовки. Розмір стандартної цеглини 250x120x65 мм (рис. 3).

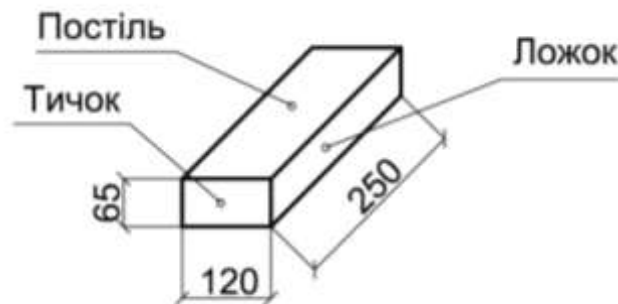


Рис. 3. Стандартна цеглина

Цеглини, укладені довгою гранню вздовж стіни, утворюють ряд, який називають **ЛОЖКОВИМ**. Цеглини, укладені вздовж стіни короткою гранню, створюють ряд, який називається **ТИЧКОВИМ**.

Особливу увагу при побудові обрису арки треба приділити перев'язці швів у кладці, яка досягається чергуванням ложкових і тичкових шарів (рис. 4).

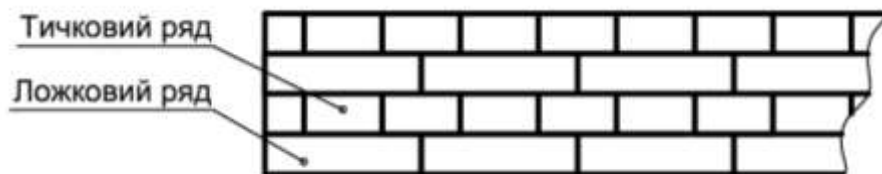


Рис. 4. Приклад цегляної кладки

Вертикальні шви у двох суміжних шарах зсуваються на  $\frac{1}{2}$  і  $\frac{1}{4}$  цеглини. Шви між цеглинами арки будуть направлені до центрів відповідних дуг. Мінімальну товщину шва в нижній частині арки вибирають не менше, ніж 5 мм, а у верхній – не більше ніж 25 мм. На кресленику відкладають задану товщину арки  $d$  і проводять середню лінію, по якій розкладають цеглини, починаючи із замкового каменя, який укладається уздовж вертикальної осі прорізу. Товщину цеглини зі швом беруть приблизно 77 мм. При переході на вертикальну кладку першу цеглину в ложковому ряду скорочують на  $\frac{1}{4}$  довжини. Другий ряд виконують тичковим. За такої системи всі шви нижнього шару будуть перекриті цеглинами верхнього ряду. На кресленику, який виконують у масштабі 1:20, показують лінії побудови криволінійного обрису, розкладку цеглин і наносять необхідні розміри.

### *Аксонетрія арки*

Аксонетричну проекцію одержують методом паралельного проєкціювання об'єкта разом з жорстко прив'язаними до нього прямокутними осями на одну площину аксонетричних проєкцій. Для наочного зображення арки використовуємо прямокутну ізометричну проекцію, осі якої розташовані під кутами  $120^{\circ}$ . Для зручності побудови ізометричного зображення використовують приведені коефіцієнти спотворення  $K_x=K_y=K_z=1$ . Тобто, якщо у просторі відрізки паралельні координатним осям  $x$ ,  $y$  чи  $z$ , то в ізометрії вони їх відкладають у натуральну величину.

Для прикладу розглянемо побудову ізометрії овоїдальної арки (рис. 5), яка симетрична відносно вертикальної осі. Для перенесення точок криволінійного обрису на ізометричну проекцію розбиваємо половину контуру арки на довільні смужки, які проходять через довільні точки  $A, B, C, D, O$  на осі  $Ox$ . Обов'язково потрібно провести лінію відповідної смужки через точку спряження, наприклад, точку  $E$  (рис. 5), тобто точку, в якій дуга одного радіуса переходить в дугу іншого. На ізометричну вісь  $Ox$  потрібно перенести точки  $O_1, A, B, C, D, O \dots O_2$  і відкласти висоту кожної з них. Одержуємо плавну криву, з'єднуючи одержані точки за допомогою лекала. Загальну висоту арки вибираємо 2200 – 2500 мм, глибину – 500 мм. Розміри основи довільні.

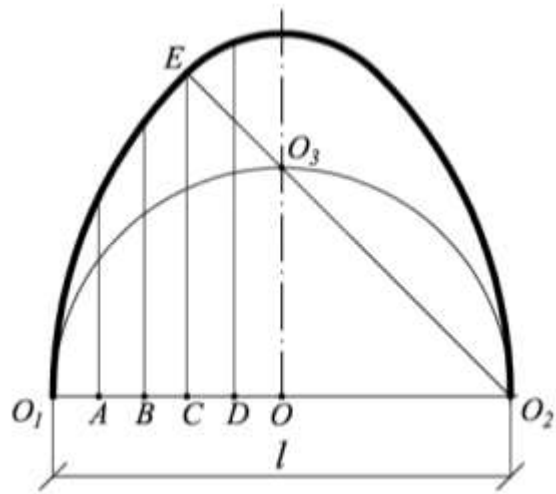


Рис. 5. Обрис овоїдальної арки

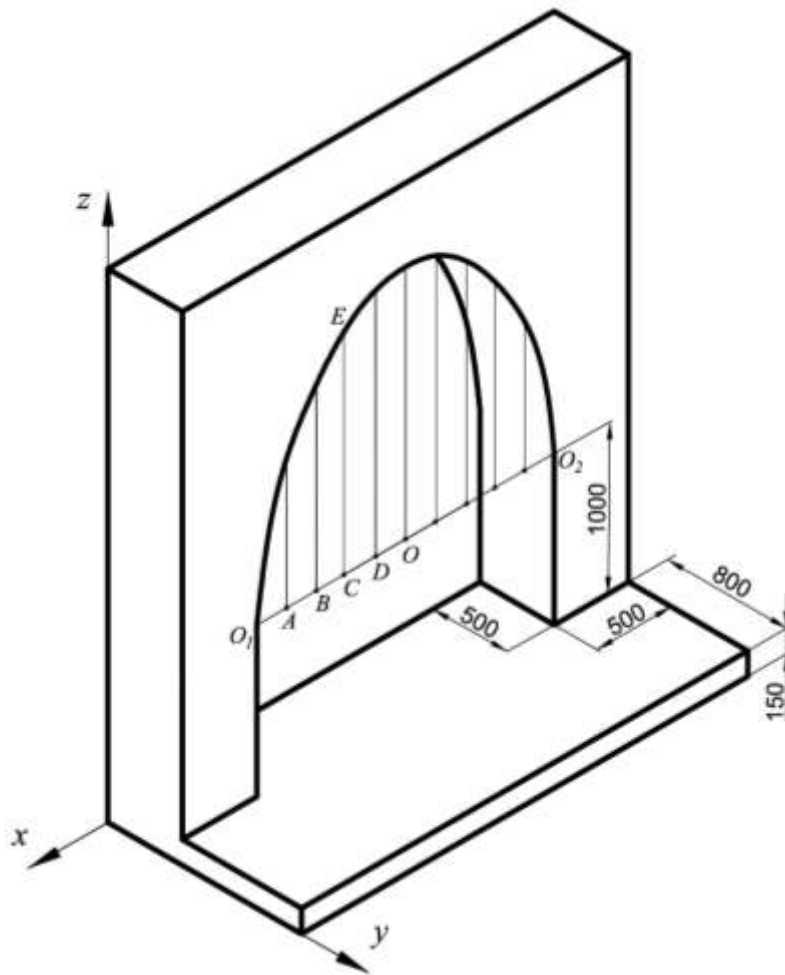


Рис. 6. Ізометричне зображення овоїдальної арки

### ***Побудова перспективи арки***

На зображенні плану арки (рис. 7) розміщуємо проліт арки, точки  $O_1, A, B, C, D, O \dots O_2$ . Вибираємо напрям головного променя  $p$  під кутом приблизно  $60^\circ$  до напрямку прольоту. На головному промені  $p$  знаходимо точку зору  $C$  так, щоб кут зору був у межах  $30^\circ \dots 35^\circ$ . Перпендикулярно до головного променя проводимо картинну площину (позначаємо лінію основи (л. о.)) і визначаємо головну точку  $O$  картини, точку, в якій головний промінь  $p$  перетинає картинну площину. Знаходимо точку збігу  $F_1$  (фокус) для прямих ліній, паралельних напрямку  $O_1O_2$  у перспективі, проводячи з точки зору  $C$  лінію, перпендикулярно прольоту арки  $O_1, \dots O_2$ . Другу точку збігу  $F_2$  (для прямих ліній, паралельних напрямку, перпендикулярному напрямку  $O_1O_2$ ) визначаємо, провівши з точки зору  $C$  лінію, перпендикулярно прольоту арки.

Для побудови перспективного зображення проводимо лінію картини (л. к.) і лінію горизонту (л. г.) (рис. 8, а) приблизно на висоті очей людини (15-18 м). На лінії горизонту призначаємо головну точку  $O$  картини і її основу, точку  $O_1$  на лінії картини.

Переносимо на лінію горизонту точки збігу  $F_1$  і  $F_2$ , відкладаючи відповідні відстані від головної точки  $O$  картини.

На плані продовжуємо проекцію фронтальної площини арки до перетину з лінією основи картини (л. о.) в точці  $I$ . Переносимо точку  $I$  на лінію картини (л. к.) і сполучаємо її з точкою збігу  $F_1$ . На цій лінії  $I-F_1$  знаходяться шукані точки  $O_1, A, B, C, D, O \dots O_2$ . Кожну точку в перспективі визначають у перетині двох ліній. Тому на плані з точок  $O_1, A, B, C, D, O \dots O_2$  проводимо вертикальні лінії, паралельні лінії  $CF_2$  до перетину з лінією основи картини (л. о.) відповідно в точках 2,3 ...12. Ці точки переносимо на лінію картини (л. к.) і сполучаємо їх з точкою збігу  $F_2$ . У перетині цих променів з проекцією площини арки – лінією  $I-F_1$  – одержуємо перспективні зображення точок  $O_1, A, B, C, D, O \dots O_2$ .

Для знаходження у перспективі висоти кожної точки в точці  $I$  будуємо масштаб висот – (лінія  $v$ ). Наприклад, щоб визначити висоту арки в точці  $A$ , відкладаємо на лінії масштабу висот  $v$  натуральну величину висоти арки в точці  $A$  з урахуванням висоти вертикальної кладки і одержуємо точку  $A'$ . З цієї точки проводимо промінь у точку збігу  $F_1$  і, у перетині з вертикальною лінією з точки  $A$  на проміні  $I-F_1$ , знаходимо точку  $A''$ , яка буде визначати



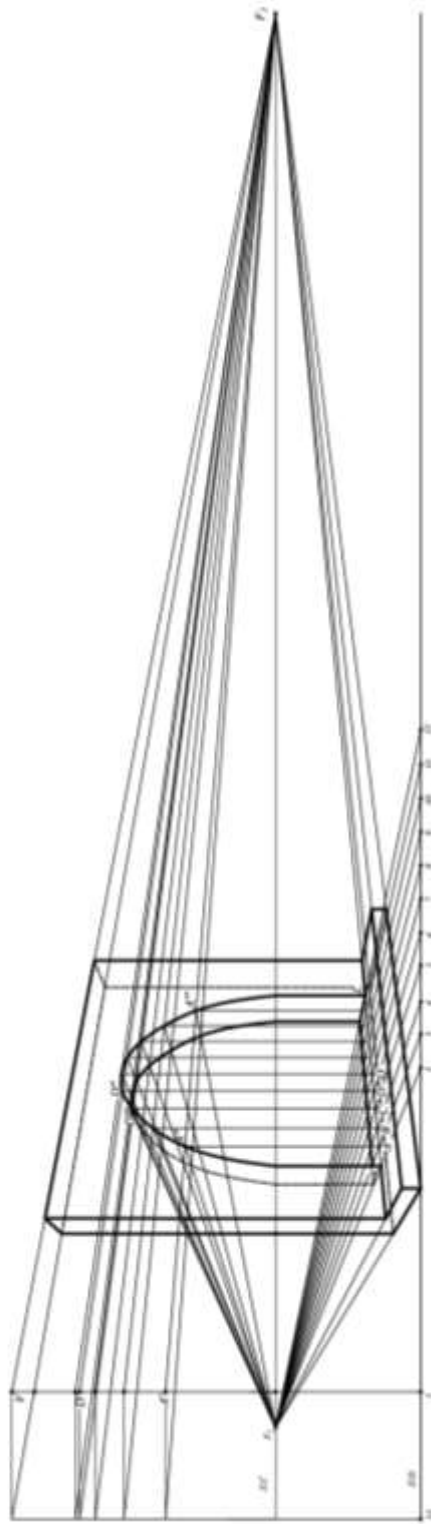


Рис. 8, а. Перспективне зображення овоїдальної арки

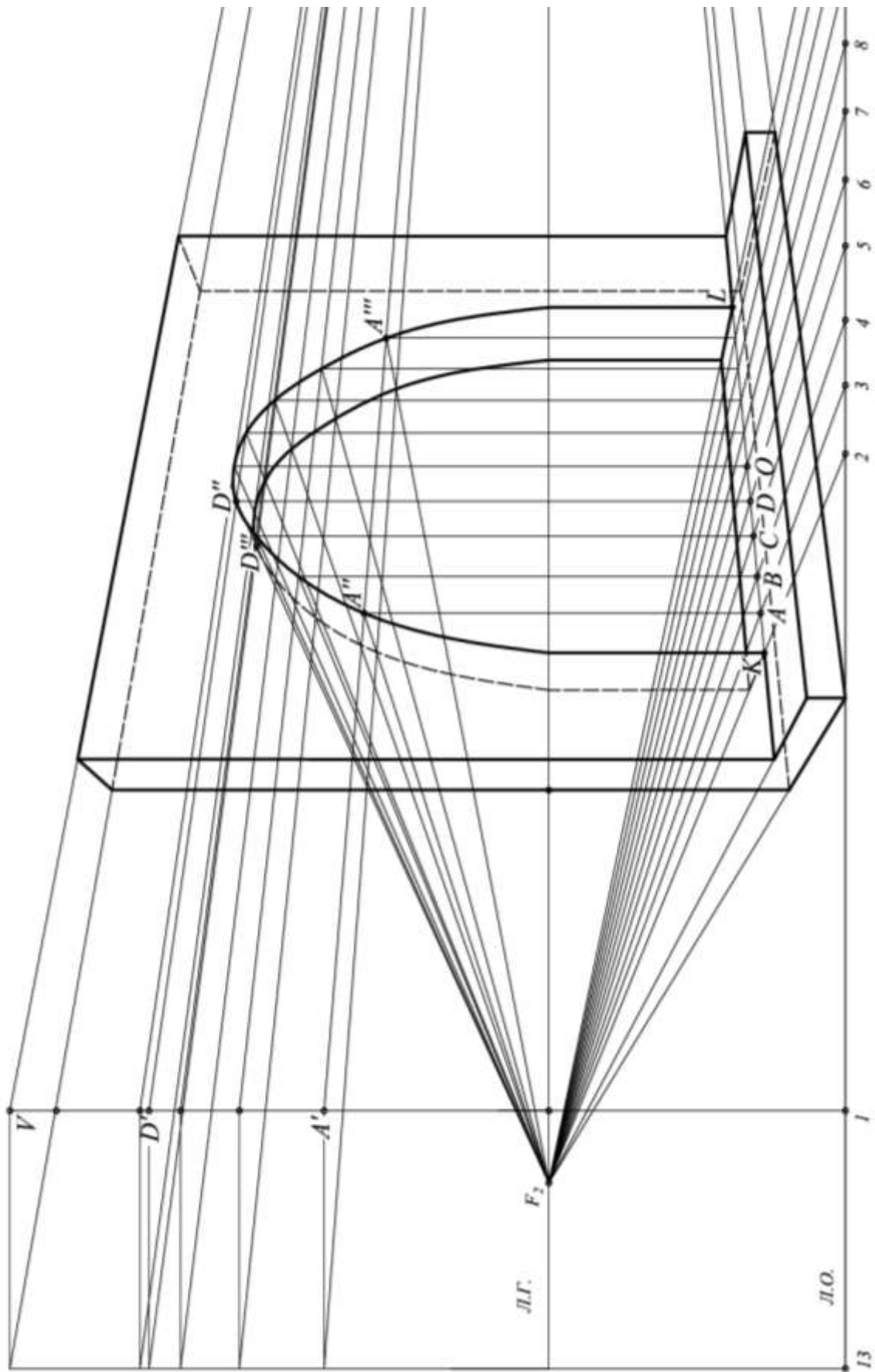


Рис. 8, б. Перспективне зображення овоїдальної арки (збільшене)

## Варіанти завдань

### 1. Стисла коробова арка

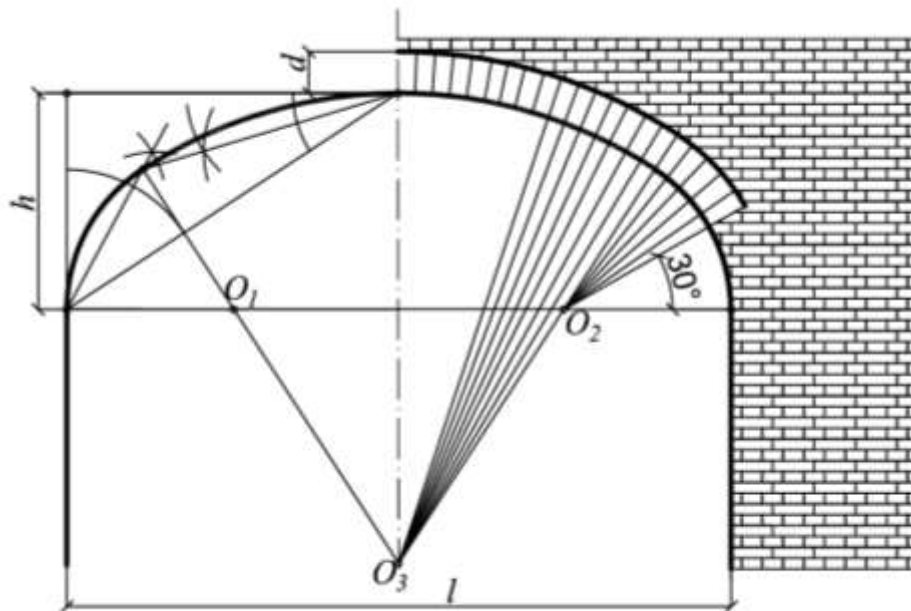


Рис. 9

Таблиця 2

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Підйом арки,<br>$h$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1900                | 600                 | 250                  |
| 2              | 2000                | 600                 | 250                  |
| 3              | 2100                | 650                 | 250                  |
| 4              | 2200                | 650                 | 250                  |
| 5              | 2300                | 700                 | 250                  |
| 6              | 2400                | 700                 | 250                  |
| 7              | 2500                | 750                 | 250                  |
| 8              | 2600                | 750                 | 250                  |
| 9              | 2700                | 800                 | 250                  |
| 10             | 2800                | 800                 | 250                  |
| 11             | 2900                | 850                 | 250                  |
| 12             | 3000                | 850                 | 250                  |

## 2. Полога коробова арка

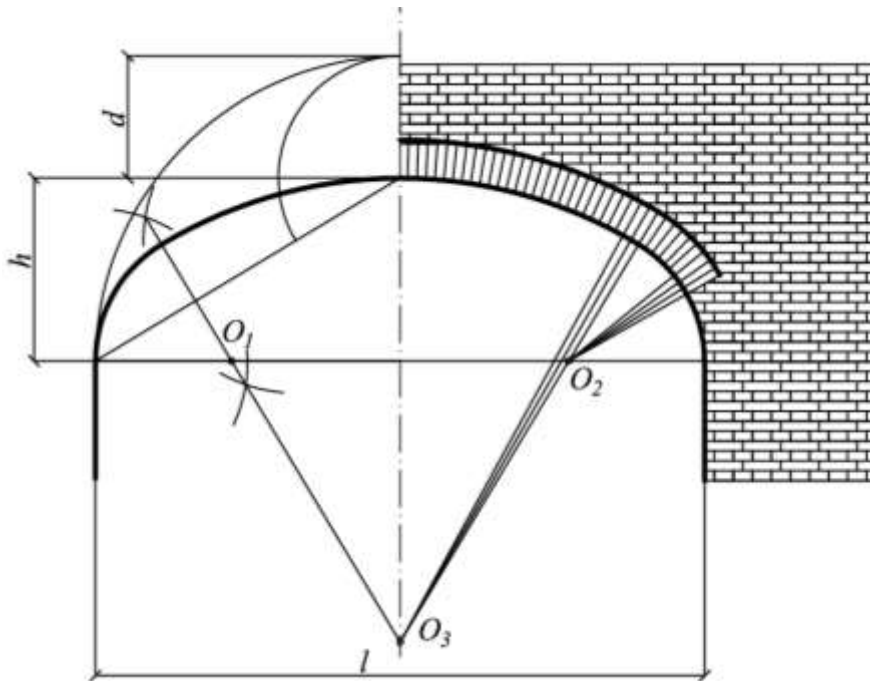


Рис.10

Таблиця 3

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Підйом арки,<br>$h$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1900                | 600                 | 250                  |
| 2              | 2000                | 650                 | 250                  |
| 3              | 2100                | 700                 | 250                  |
| 4              | 2200                | 750                 | 250                  |
| 5              | 2300                | 800                 | 250                  |
| 6              | 2400                | 850                 | 250                  |
| 7              | 2500                | 900                 | 250                  |
| 8              | 2600                | 950                 | 250                  |
| 9              | 2700                | 1000                | 250                  |
| 10             | 2800                | 1050                | 250                  |
| 11             | 2900                | 1100                | 250                  |
| 12             | 3000                | 1150                | 250                  |

### 3. Коробова арка з довільним числом центрів

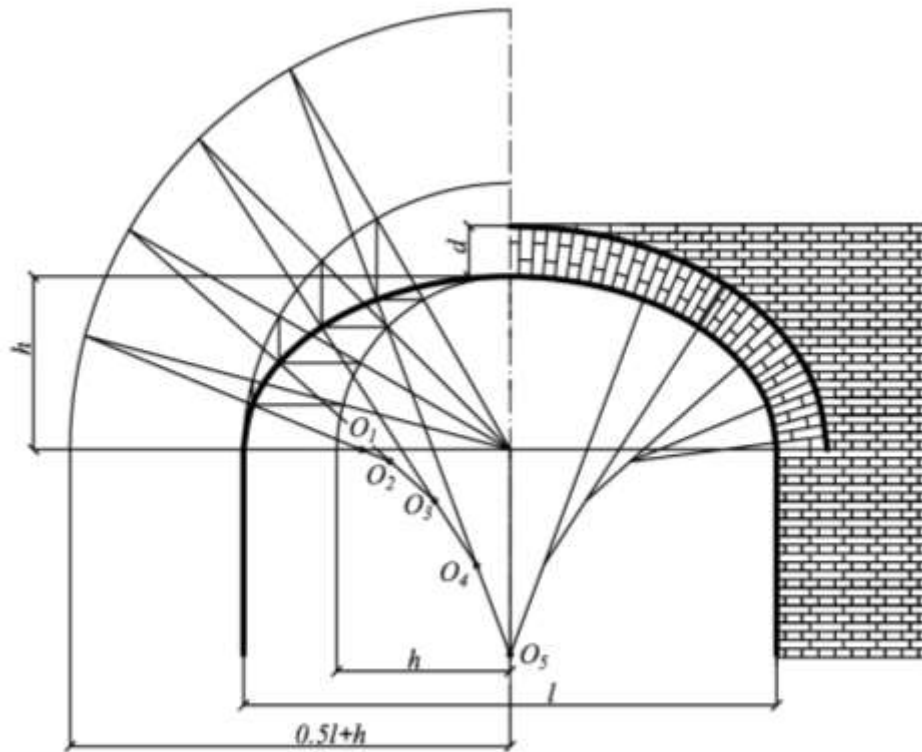


Рис. 11

Таблиця 4

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Підйом арки,<br>$h$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1800                | 600                 | 250                  |
| 2              | 1900                | 650                 | 250                  |
| 3              | 2000                | 700                 | 250                  |
| 4              | 2100                | 600                 | 380                  |
| 5              | 2200                | 650                 | 380                  |
| 6              | 2300                | 700                 | 380                  |
| 7              | 2400                | 750                 | 250                  |
| 8              | 2500                | 700                 | 250                  |
| 9              | 2600                | 750                 | 250                  |
| 10             | 2700                | 800                 | 380                  |
| 11             | 2800                | 750                 | 380                  |
| 12             | 2900                | 800                 | 380                  |

#### 4. Піднесена коробова арка

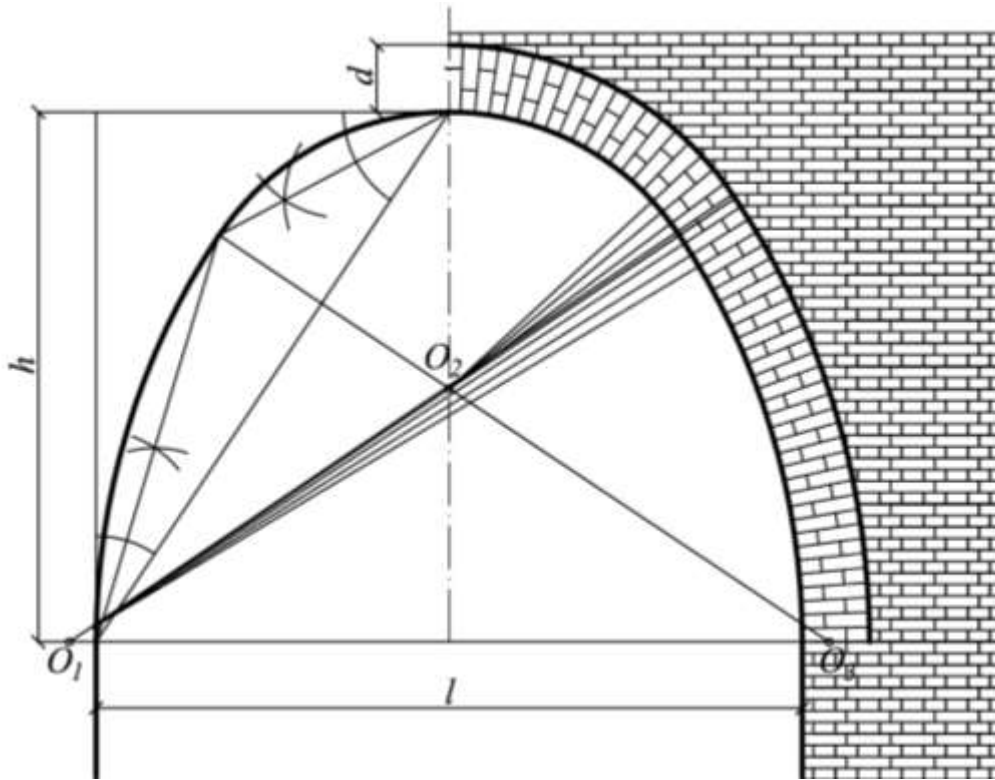


Рис. 12

Таблиця 5

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Підйом арки,<br>$h$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1800                | 600                 | 250                  |
| 2              | 1900                | 650                 | 250                  |
| 3              | 2000                | 700                 | 250                  |
| 4              | 2100                | 750                 | 380                  |
| 5              | 2200                | 800                 | 380                  |
| 6              | 2300                | 850                 | 380                  |
| 7              | 2400                | 900                 | 250                  |
| 8              | 2500                | 950                 | 250                  |
| 9              | 2600                | 1000                | 250                  |
| 10             | 2700                | 1050                | 380                  |
| 11             | 2800                | 1100                | 380                  |
| 12             | 2900                | 1150                | 380                  |

## 5. Овальна арка I

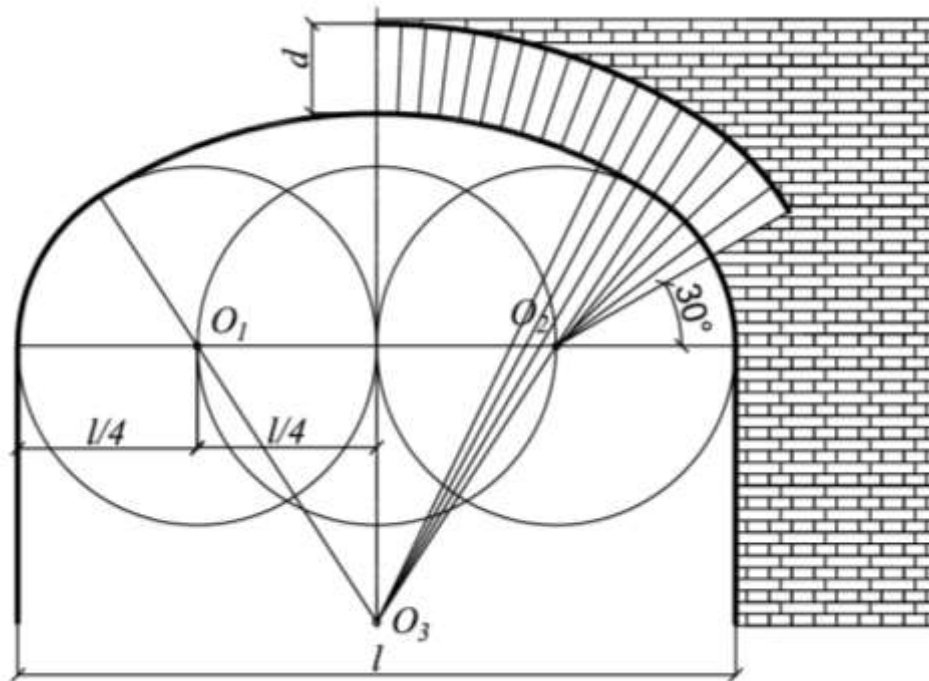


Рис. 13

Таблиця 6

| Номер арианта | Проліт арки,<br>$l$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|---------------|---------------------|----------------------|
| 1             | 1800                | 250                  |
| 2             | 1900                | 380                  |
| 3             | 2000                | 250                  |
| 4             | 2100                | 380                  |
| 5             | 2200                | 250                  |
| 6             | 2300                | 380                  |
| 7             | 2400                | 250                  |
| 8             | 2500                | 380                  |
| 9             | 2600                | 250                  |
| 10            | 2700                | 380                  |
| 11            | 2800                | 250                  |
| 12            | 2900                | 380                  |

## 6. Овальна арка II

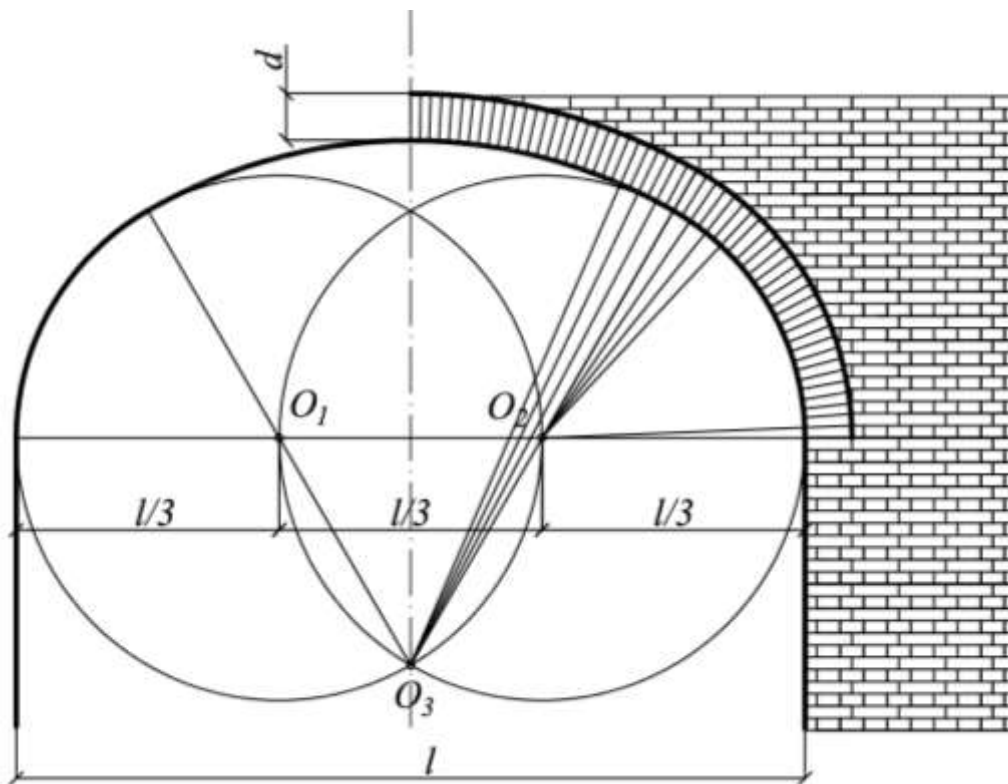


Рис. 14

Таблиця 7

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1800                | 250                  |
| 2              | 1900                | 380                  |
| 3              | 2000                | 250                  |
| 4              | 2100                | 380                  |
| 5              | 2200                | 250                  |
| 6              | 2300                | 380                  |
| 7              | 2400                | 250                  |
| 8              | 2500                | 380                  |
| 9              | 2600                | 250                  |
| 10             | 2700                | 380                  |
| 11             | 2800                | 250                  |
| 12             | 2900                | 380                  |

7. Повзуча арка із заданим перевищенням  $n'$ ят

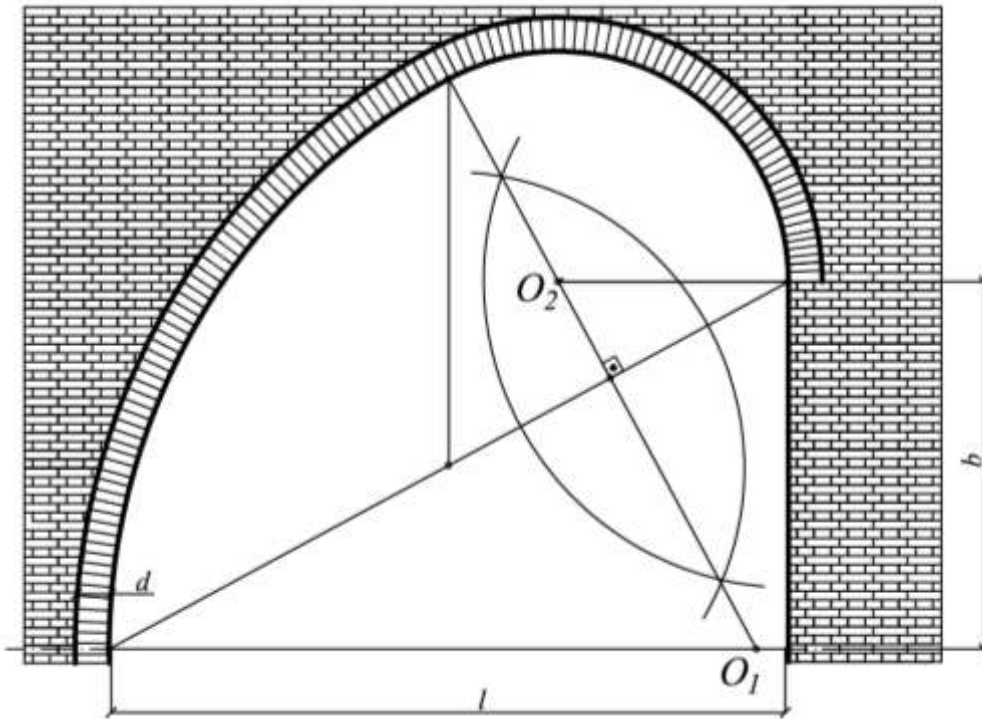


Рис. 15

Таблиця 8

| Номер варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Підйом арки,<br>$h$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1              | 1800                | 1200                | 250                  |
| 2              | 1900                | 1200                | 380                  |
| 3              | 2000                | 1250                | 250                  |
| 4              | 2100                | 1250                | 380                  |
| 5              | 2200                | 1300                | 250                  |
| 6              | 2300                | 1300                | 380                  |
| 7              | 2400                | 1350                | 250                  |
| 8              | 2500                | 1350                | 380                  |
| 9              | 2600                | 1400                | 250                  |
| 10             | 2700                | 1400                | 380                  |
| 11             | 2800                | 1450                | 250                  |
| 12             | 2900                | 1450                | 380                  |

### 8. Повзуча арка із заданою дотичною

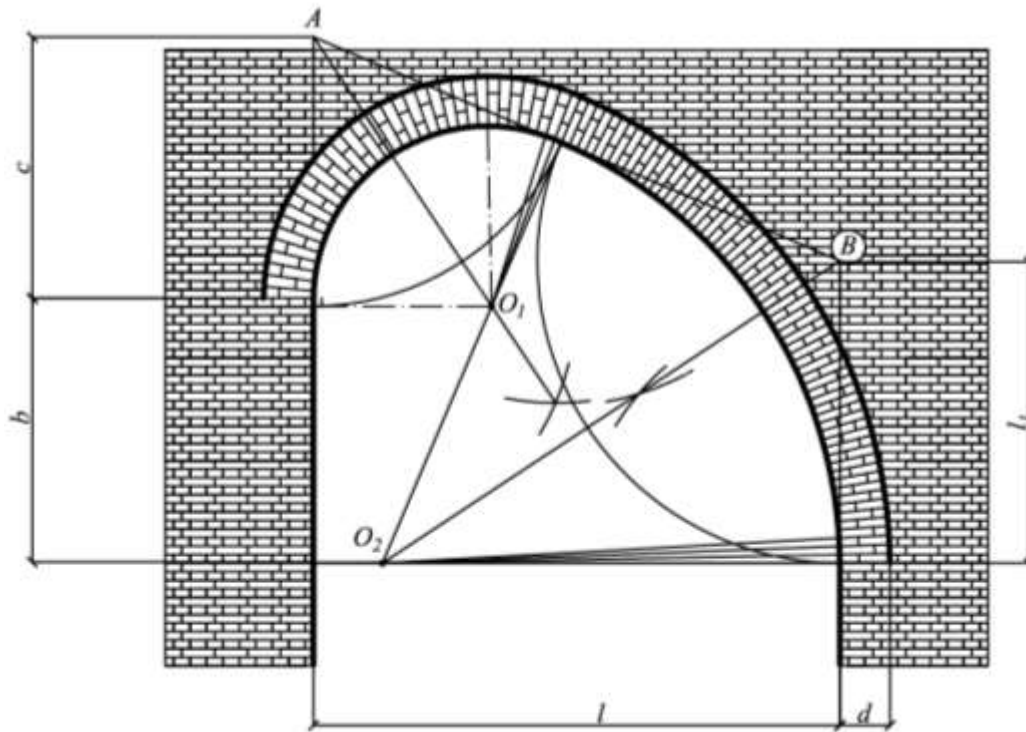


Рис. 16

Таблиця 9

| Номер<br>варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Положення<br>верхньої п'яти,<br>$b$ | Положення<br>дотичної |       | Товщина арки,<br>$d$ |
|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------|----------------------|
|                   |                     |                                     | $c$                   | $l_1$ |                      |
| 1                 | 1800                | 950                                 | 800                   | 1000  | 250                  |
| 2                 | 1900                | 1000                                | 900                   | 1100  | 380                  |
| 3                 | 2000                | 1050                                | 950                   | 1200  | 250                  |
| 4                 | 2100                | 1100                                | 950                   | 1250  | 380                  |
| 5                 | 2200                | 1150                                | 1000                  | 1250  | 250                  |
| 6                 | 2300                | 1200                                | 1000                  | 1300  | 380                  |
| 7                 | 2400                | 1250                                | 1100                  | 1300  | 250                  |
| 8                 | 2500                | 1300                                | 1100                  | 1350  | 380                  |
| 9                 | 2600                | 1350                                | 1000                  | 1400  | 250                  |
| 10                | 2700                | 1400                                | 1000                  | 1500  | 380                  |
| 11                | 2800                | 1450                                | 1100                  | 1500  | 250                  |
| 12                | 2900                | 1500                                | 1200                  | 1600  | 380                  |

## 9. Овоїдальна арка

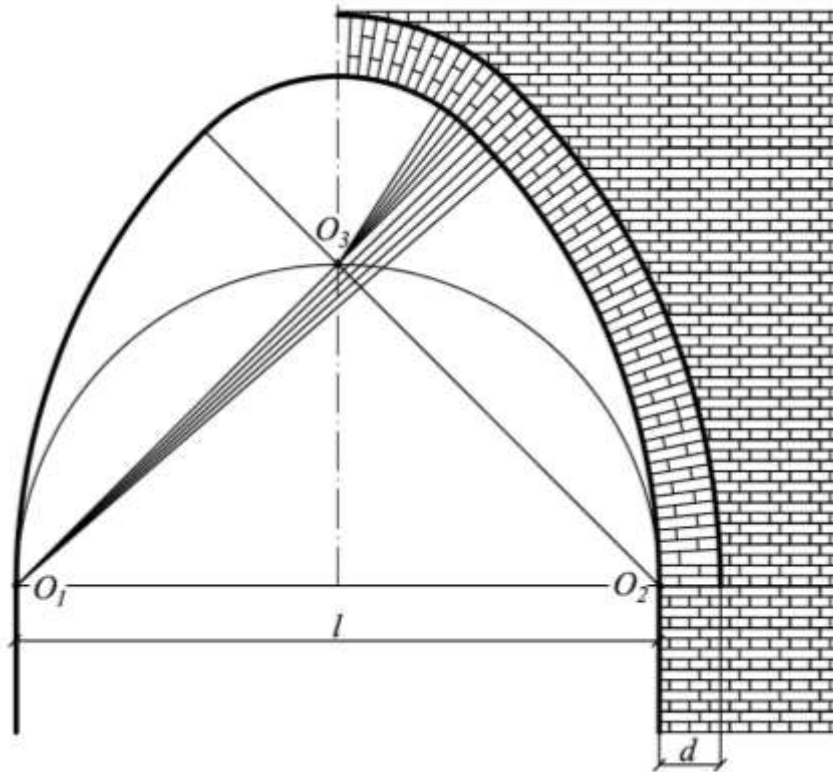


Рис. 17

Таблиця 10

| Номер<br>варіанта | Проліт арки,<br>$l$ | Товщина арки,<br>$d$ |
|-------------------|---------------------|----------------------|
| 1                 | 1500                | 250                  |
| 2                 | 1600                | 380                  |
| 3                 | 1700                | 250                  |
| 4                 | 1800                | 380                  |
| 5                 | 1900                | 250                  |
| 6                 | 2000                | 380                  |
| 7                 | 2100                | 250                  |
| 8                 | 2200                | 380                  |
| 9                 | 2300                | 250                  |
| 10                | 2400                | 380                  |
| 11                | 2500                | 250                  |
| 12                | 2600                | 380                  |

## Список літератури

1. *Михайленко В. Є.* Нарисна геометрія: підручник / В. Є. Михайленко, М. Ф. Євстифєєв, С. М. Ковальов та ін. – Київ : Вища школа, 2004. – 301 с.
2. *Анпілогова В. О.* Креслення. Основи графічних дисциплін: навчальний посібник / В. О. Анпілогова, С. І. Ботвіновська, О. В. Кащенко та ін. – Київ : КНУБА, 2019. – 164 с.
3. *Ковальов С. М.* Нарисна геометрія: навчальний посібник у двох частинах. Частина II. Аксонометрія, перспектива, проєкції з числовими позначками / С. І. Ботвіновська, А. В. Золотова, Ж. Г. Левіна та ін. – Київ : КНУБА, 2019. – 142 с.:іл.
4. *Бачинська О. В.* Досвід використання арок в архітектурі. // Сучасні проблеми архітектури і містобудування: науково-технічний збірник. – Київ : КНУБА, 2011. – Вип. 26. – С.3-6.
5. *Криві лінії: методичні вказівки* / уклад.: С. І. Ботвіновська, Т. П. Ніколаєнко, А. В. Золотова. – Київ : КНУБА, 2019. – 23 с.

Навчально-методичне видання

# НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

## ПОБУДОВА АРОК

Методичні вказівки та завдання  
до виконання практичних робіт  
для студентів спеціальностей  
191 «Архітектура та містобудування»,  
022 «Дизайн», 023 «Образотворче мистецтво,  
декоративне мистецтво, реставрація»

Укладачі: **Ботвіновська** Світлана Іванівна,  
**Золотова** Алла Василівна,  
**Ніколаєнко** Тетяна Петрівна

Випусковий редактор *В.С. Сасько*  
Комп'ютерне верстання *А.П. Селівестрової*

Підписано до друку 19.12. 2022. Формат 60 × 84 <sup>1/16</sup>  
Ум. друк. арк. 1,39. Обл.-вид. арк. 1,5.  
Електронний документ. Вид. №88/III-22.

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.