

УДК 608.2

ГЕОМЕТРИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ЗОБРАЖЕНЬ У ДЗЕРКАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ

Карпенко В.С., аспірант^{*}

Київський національний університет будівництва і архітектури

Тел. 096-608-60-21

Анотація – в статті запропоновано спосіб побудови деформації предметів відбитих у дзеркалі. Розглянуто вплив зміни положення глядача і точок зору на видимість предметів, і на спотворення його форми.

Ключові слова – дзеркальна площина, зміна положення глядача, деформація предметів, спотворення форми.

Постановка проблеми. Підхід до створення архітектором нової концепції об'єкта є системним і включає ряд важливих етапів, серед яких є визначення тектоніки проєктованого, тобто вираження конструкції через матеріали і сприйняття його складових елементів як цілісного об'єкта.

Архітектурне проєктування включає розробку порівняння варіантів об'ємно-планувальних рішень. На цьому етапі можливі маніпуляції первинних елементів, таких як визначення орієнтації на плані, композиції форми, поділ на сегменти і вибір ключових матеріалів. Для виразного, з боку естетики, кінцевого результату використовують програмне забезпечення з допомогою якого створюють просторові моделі. Можливості внесення суттєвих змін обговорюються і проводяться до етапу перевірки обраного варіанта на відповідність важливим обмеженням, що є завершальним етапом. Практика проведеного аналізу [3] свідчить таким чином, що рівні досягнення відповідності модельних показників якості і їх реальні показники у процесі експлуатації архітектурних об'єктів мають суттєві розбіжності.

Аналіз останніх досліджень. В роботі [4] проводиться аналіз робіт перспективного розпису, визначається степінь деформації форм зображених на плафонній перспективі з розрахункових точок зору і відмінних від розрахункових, що є подібним до даного дослідження. Відмінність полягає у визначенні спотворень в динамічній системі сприйняття.

^{*} Науковий керівник – д.т.н., професор Підгорний О.Л.

У роботі [5] проведений аналіз відбиття середовища в об'єктах з віддзеркалюючими властивостями, утворення ними симетричних форм при сприйнятті глядача з різних точок зору. Не висвітлено варіанти деформування відбитого середовища у різних об'єктах з різним ступенем і площиною віддзеркалення.

Формулювання цілей статті. Задачі пов'язані з дзеркальними побудовами можна умовно розділити на два типи: а) задачі на побудову відображень в дзеркалі; б) задачі на побудову ходу відбитих променів. Нас цікавить перший тип, оскільки в архітектурній практиці є достатньо зразків об'єктів з віддзеркалюючих матеріалів проте мало вивчені їх властивості [2].

В даній роботі метою є визначення ступеня спотворення відбиттів при сприйнятті з різних точок зору.

Основна частина. За допомогою встановленого [4] геометричного способу дослідження спотворень у сприйнятті плафонного зображення можна виявити деформації у сприйнятті об'єктів архітектури з дзеркальними фасадами.

Якщо додати до системи «предмет-глядач» ще одну складову – дзеркало, відбувається пропорційне помноження простору. Взаємодія в системі залежна від складових, оскільки змінюючи положення точки зору відбувається зміна видимості предмета і його відображення.

Процес сприйняття у людини є динамічним, при сприйнятті дзеркальних відображень на фасадах архітектурних об'єктів спостерігається динаміка деформацій об'єктів і навколишнього середовища. Цей процес можна вивчати не лише в натурі, а й теоретично.

Для визначення закономірностей спотворень візьмемо систему перспективної і горизонтальної проєкцій (рис. 1) [1]. В даній проєкції побудована перспектива паралелепіпеда висотою h з розрахунком на точку зору S , що знаходиться на відстані d . Змінюючи точку зору S_1 на відстань d_1 змінюється видимість сторін і граней паралелепіпеда. Побудовані в дзеркалі відображення дають таку ж картину на горизонтальній проєкції відмінність лише у орієнтації паралелепіпеда. З даного рисунку зробимо такі спостереження, що з точки S видимість об'єкта у дзеркалі для глядача, що стоїть на одній осі з цим об'єктом є мінімальною а то і зовсім не видимою в залежності від висот глядача і предмета. Змінюючи своє положення змінюється видимість об'єкта і стає видимим відображення у дзеркалі.

Форма предмета є константною для сприйняття, проте є змінною зі сторони геометричного проєктування. Визначимо як змінюється форма паралелепіпеда в порівнянні з зображенням для точок зору S та S_1 .

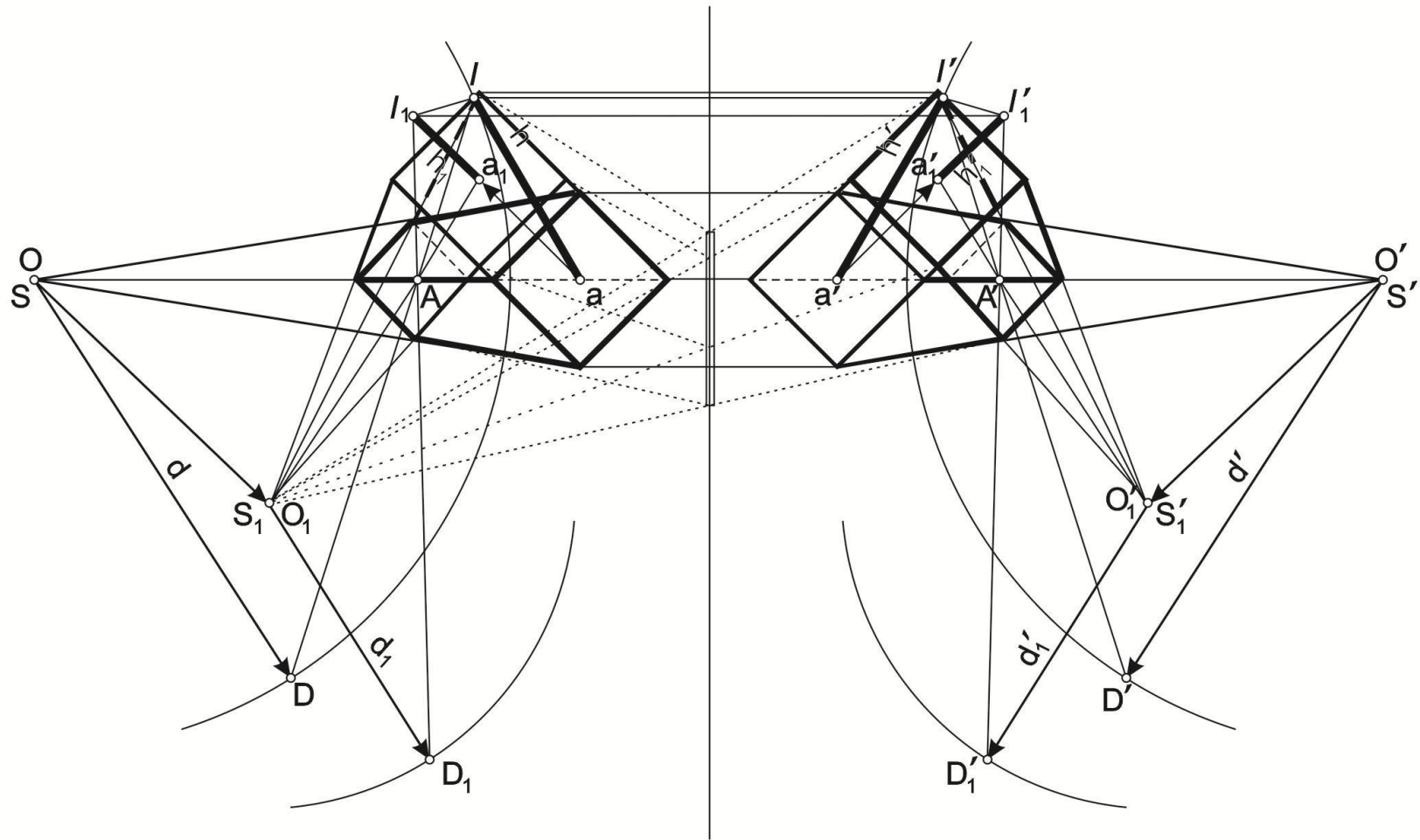


Рис. 1. Побудова видимості паралелепіпеда в дзеркалі при зміні положення та визначення деформацій предмета.

Напрямок ребер паралелепіпеда повинен бути паралельним зоровому променю S_1O . Основа предмета залишається незмінною з центром у точці A . Верхня частина предмета в точці a_1 є результатом перетину пучка променів S_1 , що проходять через точки перспективи з пучком паралельних променю S_1O прямих, що в свою чергу проходять через точки горизонтальної проекції з основою в точці A .

По горизонтальній проекції паралелепіпеда для точки зору S_1 відбулося переміщення верхньої основи по відношенню до нижньої в протилежному напрямку по відношенню до напрямку переміщення точки зору, проте розмір верхньої основи залишився незмінним.

Знаючи нову відстань точки зору, за допомогою дистанційної точки D_1 визначимо висоту h_1 . Звернемо увагу, що зменшенням зорової відстані відбулося зменшення висоти паралелепіпеда.

Зміна висот предмета є прямо пропорційною зміні головної зорової відстані. Це відношення встановлюється виходячи з подібності трикутників:

$$\Delta ODA \sim \Delta A Ia, \Delta OO_1A \sim \Delta aa_1A, \Delta O_1D_1A \sim \Delta Aa_1I_1.$$

З цього слідує:

$$\frac{OD}{a_1} = \frac{OA}{Aa} = \frac{O_1A}{Aa_1} = \frac{O_1D_1}{a_1I_1}; \quad \frac{OD}{Ia} = \frac{O_1D_1}{a_1I_1} \quad \text{або} \quad \frac{OD}{h} = \frac{O_1D_1}{h_1}.$$

В дзеркальній частині перспективно-горизонтальної проекції відбувається пропорційна зміна висот паралелепіпеда, зі зміною орієнтації. А геометричні властивості і закономірності зі зміною висоти спостерігаються ті ж самі.

Висновки. В результаті теоретичних і практичних досліджень сприйняття виявляються розбіжності. В подальших дослідженнях планується визначення степеня відхилення вертикальних висот, і коефіцієнта спотворення предметів відображених в дзеркалі.

Література

1. *Вольберг О.А.* Основные идеи проективной геометрии/ О.А. Вольберг. – М.: Изд-во «Мин. Просвещения», 1949. – 188 с.
2. *Голячук В.С.* Геометричні основи застосування методів дзеркальних відображень в технічній естетиці/ В.С. Голячук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці ТДАТУ. – 2013. – Вип. 4. – Т.57. – С. 68-72.
3. *Лаврик Г.І.* Основи системного аналізу в архітектурних дослідженнях і проектуванні / Г.І.Лаврик. – К.: КНУБА, 2002. – 140 с.
4. *Підгорний О.Л.* Плафонна перспектива: дис...канд.техн.наук/

О.Л.Підгорний; Київськ. інж.-буд. інст.-т. [Т.1.]: Текст. – Київ: [б.і.], 1959. – 185 с.

5. Савельева Л.В. Видеоиллюзии как средство организации архитектурного пространства барокко/ Л.В.Савельева // АМІТ 1. – 2013. - №22. – С.1-10.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЗЕРКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

В.С. Карпенко

Аннотация – в статье предложен способ построения деформации предметов отраженных в зеркале. Рассмотрено влияние изменения положения зрителя и точек зрения на видимость предметов, и на искажение его формы.

GEOMETRICAL FUNDAMENTALS OF ACONSTRUCTING IMAGES IN THE MIRROR-IMAGING PLANE

V. Karpenko

Summary

This paper proposes a method for constructing the deformation of objects reflected in the mirror. The effect of changing the position of the viewer and viewpoints on the visibility of objects and to distort the shape.