



УДК 514.182.3:744

ВИДИ ПЕРСПЕКТИВИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Сидорова Н.В., к.т.н.

Доценко Ю.В., к.т.н.

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

Тел.: (048) 799-67-98

Анотація – Розділ нарисної геометрії «Перспектива» є одним з основних при підготовці фахівців як технічних (проектувальник, інженер-конструктор), так і творчих спеціальностей (архітектор, художник). У сучасній практиці неможливо створення інтер'єрів, предметів побуту без візуалізації і використання наочного зображення. Повне уявлення про виразливий простір (інтер'єр, пейзаж, ландшафтне зображення в дизайні) дає зображення, побудоване за правилами перспективи. До наочних зображень також відносять і аксонометричні проекції, які зручні для представлення предметів відносно невеликих розмірів. Це елементи машин, деталі приладів, технічних пристроїв.

У статті дана характеристика видів перспективи, наведені наочні приклади, розглянуті найпоширеніші помилки побудови перспективи, описані можливості застосування аксонометричних проекцій в будівельному матеріалознавстві.

Ключові слова – перспектива, аксонометрія, графічна освіта, правила побудови, глибина простору, зображення на площині, візуалізація, наочність.

Постановка проблеми. Сьогодні практика проектування орієнтована на комп'ютерні методи побудови креслення. Однак саме основа традиційних методів і методик, націлених на використання олівця, циркуля і лінійки, дає можливість досконало оволодіти навичками побудови перспективи.

Аналіз попередніх досліджень. Побудова перспективи реалізована в усіх графічних пакетах САПР. Однак сучасні комп'ютерні 3D методи побудови не дають реалістичних зображень з дотриманням всіх законів геометричної перспективи.

Технічно можливо побудувати перспективу з довільними параметрами, але механічні дії, задані програмою, не можуть розвинути об'ємно-просторове мислення. Як наслідок - відсутність графічних навичок. Графічна освіта - це широкий кругозір знань, умінь і навичок. Сукупність досягнень в області розробки і освоєння графічних способів передачі інформації - це графічна культура.

Формулювання цілей статті. Уміння використовувати перспективні зображення в залежності від призначення, креслити аксонометричні проекції різного ступеня складності надасть можливість застосовувати отримані знання для графічної інтерпретації рішень всіляких завдань в різних сферах діяльності та багатьох науках.

Основна частина. При створенні зображення в перспективі виникають зміни розмірів, обрисів і чіткості предметів, які здаються. Вони обумовлені ступенем віддаленості їх від точки спостереження. Наприклад, якщо два об'єкти однакові, то в міру віддалення від спостерігача цілком можуть сприйматися неоднаковими, дві паралельні прямі можуть здаватися не тільки непаралельними, а сходитися в одній точці (точці сходу). Ці властивості зорового сприйняття називають перспективними скороченнями.

Закони перспективи були відкриті майстрами Відродження, що розробили математично точну систему побудови простору (рис.1).



Рис. 1. Приклад побудови (фрагмент) перспективи карниза

Залежно від призначення перспективного зображення перспектива включає наступні види:

- **Пряма лінійна перспектива**, яка також називається ренесансною. Леонардо да Вінчі писав, що теорія лінійної перспективи роз'яснює явища видимих форм, величини і кольори в залежності від їх положення в просторі.

Закон (прямої лінійної) перспективи формулюється таким чином: паралельні лінії, що віддаляються від спостерігача вдалину, зближуються і сходяться в одній точці на лінії горизонту (точка сходу); однакові предмети і об'єкти при віддаленні від спостерігача здаються менше за розміром і сходяться в одній точці на лінії горизонту. Закон лінійної перспективи встановлює правила, дотримуючись яких можна створити ілюзію просторової глибини плоского зображення (рис. 2). По суті вони зводяться до того, що слід зображати проекції реальних об'єктів на площину рисунка (екран) з точки, де розташовано око спостерігача [1].



Рис. 2. Пряма лінійна перспектива

Це той вид перспективи, який детально вивчають на архітектурних спеціальностях, даючи можливість студентам вивчити всі тонкощі побудов, використовуючи олівець і лінійку.

- **Зворотна перспектива** використовувалася в Давньоруському та Візантійському іконописі, де предмети збільшуються при віддаленні від глядача, ніби точка сходу знаходиться не на горизонті, а всередині самого глядача. Серед причин появи зворотної перспективи найпростішою і очевидною для критиків було невміння художників зображати світ, яким його бачить спостерігач. Тому таку систему перспективи вважали помилковою. Однак для застосування такої техніки знайшлися релігійні підстави. Це - як би відображений образ Світу перед очима Бога, який бачить його в звичайній перспективі. Яскравим прикладом такої перспективи є ікона «Покладення в труну» (рис. 3).



Рис. 3. Ікона «Покладення в труну»

Іноді використання зворотної перспективи давало ряд переваг: наприклад, вона дозволяла розгортати будови так, щоб відкривалися деталі, які прикриті, що розширювало інформативність іконного оповідання. Але якщо художник хоче створити реалістичний образ простору в цілому, то він повинен слідувати ренесансній перспективі з фіксованим центром.

- **Сферична перспектива.** Сферичні спотворення можна спостерігати на сферичних дзеркальних поверхнях. При цьому очі глядача завжди знаходяться в центрі відображення на кулі. Це позиція головної точки, яка реально не прив'язана ні до рівня горизонту, ні до головної вертикалі. При зображенні предметів в сферичній перспективі всі лінії глибини матимуть точку сходу в головній точці і будуть залишатися строго прямими. Всі інші лінії будуть в міру віддалення від головної точки все більше згинатися, трансформуючись в коло.

- **Повітряна (тональна) перспектива.** Повітряна перспектива характеризується зникненням чіткості і ясності обрисів предметів у міру збільшення відстані від очей спостерігача. При цьому дальній план характеризується зменшенням насиченості кольору (таким чином, глибина здається світлішою, ніж передній план). Повітряна перспектива пов'язана зі зміною тонів, тому вона називається також і тональною перспективою. Червоний при віддаленні набуває фіолетового відтінку, жовтий - зеленувато-жовтого, зелений - синього фіолетовий - брудно-синього, чорний світлішає, сірий темніє, білий набуває жовтуватого відтінку. Контури стають м'якше, світлі предмети на жовтому тлі стають більше (рис.4) [2].



Рис. 4. Приклад повітряної перспективи

- **Панорамна перспектива.** Слово «панорама» означає «все бачу», тобто в буквальному сенсі це перспективне зображення на картині всього того, що глядач бачить навколо себе. При зображенні точку зору розташовують на осі циліндра (або в центрі кулі), а лінію горизонту - на колі, що знаходиться на висоті очей глядача. Тому, розглядаючи панораму, глядач повинен знаходитись в центрі круглого приміщення, де зазвичай розміщують оглядовий майданчик.

Композиція перспективи інтер'єру може бути різною. Вона залежить від задуму художника і, відповідно до нього, від вибору положення елементів апарата проектування, а саме: від висоти лінії горизонту, положення головної точки картини і дистанційної точки (рис.5) [3].



Рис. 5. Перспектива інтер'єру

У ландшафтному мистецтві глибина пейзажу є реальністю і вимагає відповідного підходу. Спостерігаючи зміни кольору предметів у міру їхнього віддалення, ми отримуємо відчуття далі,

повітряного простору. Тут працюють ефекти повітряної перспективи, які залежать від прозорості повітря, його забруднення, насиченості водяними парами.

Використання законів перспективи дозволяє посилити виразність простору, виявити і підкреслити його глибину або, навпаки, візуально скоротити (рис. 6).



Рис. 6. Перспектива палацово-паркового комплексу Сан-Сусі в Німеччині

Існує ряд помилок, які припускають при побудові перспективи:

- лінії не досягають точки сходу,
- глибина простору (потрібно бути обережним з лінією горизонту),
- повторення глибини,
- лінії без зміни ширини, різна товщина ліній дає відчуття глибини. Об'єкти, що ближче до нас, мають більш товсті лінії, і навпаки.
- шаблони і деталі, які прагнуть до нескінченності. Потрібно пам'ятати, що речі виглядають менше в міру наближення до горизонту,
- об'єкти, які не мають глибини і закінченості,
- збільшена центральна перспектива. У центральній перспективі є обмеження: не переносити об'єкт занадто далеко, він буде виглядати дійсно дивно,
- недоречні точки сходу і перебільшення перспективи (розміщення точок сходу занадто близько або всередині площини),
- об'єкти поза перспективи (об'єкти повинні відповідати навколишньому оточенню).

Аксометрія, як і перспектива використовується для візуалізації об'єктів, також володіє великою наочністю, але більш зручна і порівняно проста в побудові. Аксометрія допомагає краще зрозуміти форму конструкцій, їх взаємодію, опираючись, а також загальну форму будівлі і її зовнішній вигляд. Аксометрія (від грец.

«вісь» та «вимірюю») - один з видів перспективи, заснований на методі проектування (отримання проекції предмета на площині), за допомогою якого наочно зображують просторові тіла на площині паперу. Аксонометрію інакше називають паралельною перспективою. Аксонометрія, як і зворотна перспектива, довгий час вважалася недосконалою, і аксонометричні зображення сприймалися так, що не мають наукового обґрунтування. Однак при передачі видимого вигляду невеликих предметів, що знаходяться близько, найбільш природне зображення виходить саме при використанні аксонометрії. Аксонометрія ділиться на три види:

1. Ізометрія, де вимір по всіх трьох координатних осях однаковий (рис. 7);

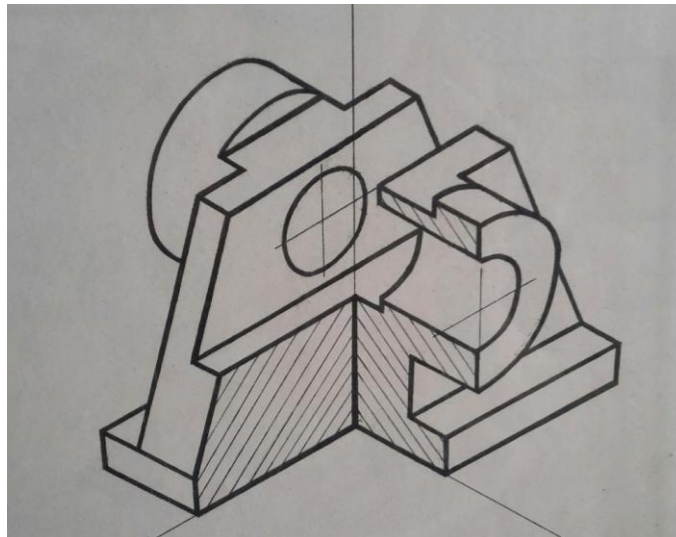


Рис. 7. Технічна деталь в прямокутній ізометрії

2. Діметрія, де вимір по двох координатних осях однаковий, а за третьою – інший;

3. Триметрія – вимір по всіх трьох осях різний [3].

Розглядаючи можливості застосування аксонометрії для візуалізації результатів досліджень в області, наприклад, будівельного матеріалознавства, можна відзначити, як змінюються в тривимірному просторі фізико-механічні властивості силікатних матеріалів, як моделюються результати фізико-механічних методів досліджень [4].

У прямокутній ізометрії будь-яка точка (лінія, площа) будується за допомогою аксонометричної ламаної лінії, що складається з відрізків координат x , y та z кожної характерної точки.

Для одного предмету або його властивості можна побудувати різні аксонометричні зображення. Кращим з них буде те, яке забезпечує якісну візуалізацію і простоту побудови.

В результаті дослідження фізико-механічних властивостей модифікованих силікатних матеріалів безавтоклавного твердіння були отримані експериментально-статистичні моделі зміни максимальних значень пористості $P_{\text{заг}}$, які обчислені при оптимальних значеннях величини питомої поверхні мінеральної добавки під впливом технологічних параметрів з урахуванням сумішевих взаємодій і графічно зображені у вигляді куба зі сумішевими трикутниками. За підсумками обчислювального експерименту було побудовано ізоповерхні зміни загальної пористості [5].

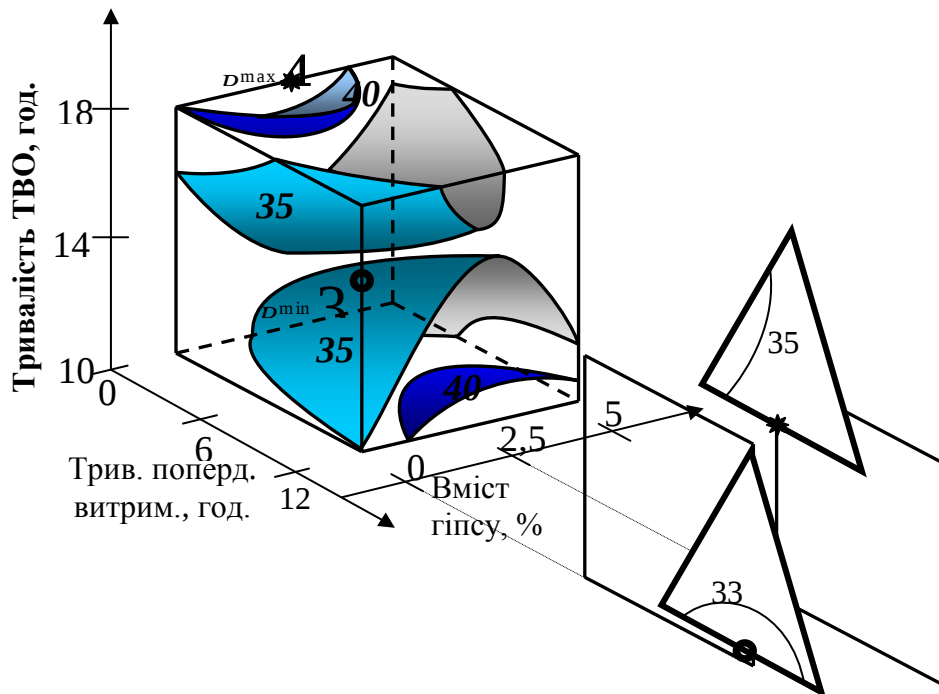


Рис. 8. Зміна максимальних значень загальної пористості, які розраховані при оптимальних значеннях питомої поверхні мінеральної добавки

Для наочності ізоповерхні розташовані в тривимірному просторі, де по осях x , y та z вимірювалися вміст добавки гіпсу, тривалість попереднього витримування та тривалість тепловологої обробки відповідно (рис. 8).

На рис.9 наведено графічне відображення узагальнюючого показника Δm_{min} , яке ілюструє можливі зміни втрати маси як показника інтенсивності кристалізації в залежності від сумішевих та рецептурно-технологічних факторів з урахуванням їх взаємодій.

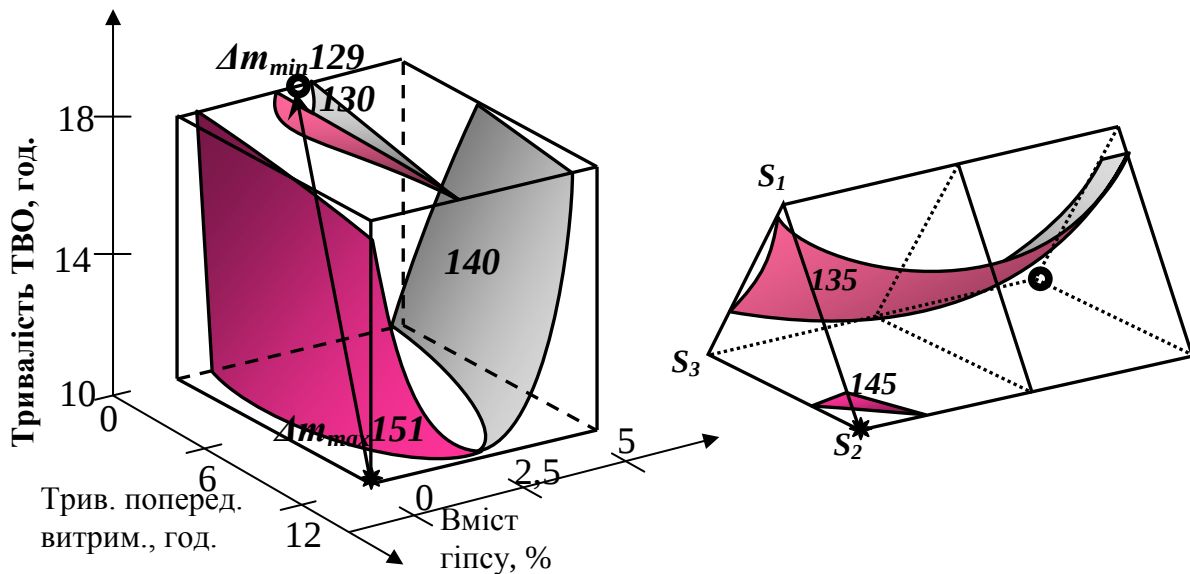


Рис. 9. Максимальна зміна ступеня гідратації, яка обчислена при відповідних значеннях питомої поверхні мінеральної добавки

Висновки. Використання прийомів перспективи не обмежується зображеннями на площині (живопис, графіка, рельєф). Воно зустрічається в архітектурі, сценографії, садово-парковому мистецтві.

За допомогою аксонометричних зображень можливо отображати наочно результати досліджень в області будівельного матеріалознавства, а саме візуалізувати зміни значень властивостей на різних складах, на різних режимах витримування та як моделюються результати фізико-механічних методів досліджень.

Література

1. Корзинова Е.И. Перспектива /Е.И. Корзинова//. – М.: МПГУ, 2004.
2. Раушенбах Б.В. Системы перспективы в изобразительном искусстве: Общая теория перспективы / Раушенбах Б.В.// – М.: Наука, 1986.
3. Короев Ю.И. Начертательная геометрия /Ю.И.Короев// – М.: Стройиздат, 1987.
4. Сидорова Н.В. Оптимізація силікатних матеріалів неавтоклавного твердіння по комплексу критеріїв якості з використанням елементів аксонометрії. /Н.В.Сидорова, Ю.В.Доценко, А.О.Перпері// Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету - Вип. 4, т. 39. - Мелітополь: ТДАТУ 2008. – С.119 – 122.
5. Сидорова Н.В. Застосування методів нарисної геометрії в області будівельного матеріалознавства /Н.В.Сидорова, Ю.В.Доценко// International periodic scientific journal SWorld Issue №13. Published by Yolnat PE, Minsk, Belarus. – С.149-154.



ВИДЫ ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Сидорова Н.В., Доценко Ю.В.

Аннотация

Раздел начертательной геометрии «Перспектива» является одним из основных при подготовке специалистов как технических (проектировщик, инженер-конструктор), так и творческих специальностей (архитектор, художник). В современной практике невозможно создание интерьеров, предметов быта без визуализации и использования наглядного изображения. Полное представление о выразительном пространстве (интерьер, пейзаж, ландшафтное изображение в дизайне) дает изображение, построенное по правилам перспективы. К наглядным изображениям также относят и аксонометрические проекции, удобные для представления предметов относительно небольших размеров. Это элементы машин, детали приборов, технических устройств.

В статье дана характеристика видов перспективы, приведены наглядные примеры и распространенные ошибки построения перспективы, описаны возможности применения аксонометрических проекций в строительном материаловедении.

TYPES OF PERSPECTIVE AND POSSIBILITY OF THEIR APPLICATION

N. Sydorova, J. Dotsenko

Summary

Section of a descriptive geometry «Perspective» is one of basic at preparation specialists of both technical (designer, engineer-designer) and creative specialties (architect, painter). In modern practice it is impossible creation of interiors, articles of way of life without visualization and use of evident image. The complete picture of expressive space (interior, landscape, design) gives an image that is built on the rules of perspective. Axonometric projections that are comfortable for presentation of the articles of relatively small sizes also attribute to the evident images. It is elements of machines, detail of devices, technical devices.

Description of types of perspective is considered in the article, evident examples and widespread errors of construction of perspective are resulted. And also possibilities of application of axonometric projections are described in a build industry.