

УДК 514.181(076)

Крівцов В.В., Пугачов Є.В.

Національний університет водного господарства та природокористування

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ПОБУДОВА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ» В УМОВАХ СКОРОЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Крівцов В.В., Пугачов Є.В. Особливості методики викладання теми «Побудова перспективних зображень» в умовах скорочення навчальних годин. У статті пропонується методика викладання теми побудови перспективних зображень, яка допоможе студентам з низьким рівнем графічної підготовки грунтовно оволодіти даним матеріалом та виробити певні компетентності.

Ключові слова: перспективне зображення, картина площа, лінія горизонту, основа картини, спосіб архітекторів.

Кривцов В.В., Пугачев Е.В. Особенности методики преподавания темы «Построение перспективных изображений» в условиях сокращения учебных часов. В статье предлагается методика преподавания темы построения перспективных изображений, которая поможет студентам с низким уровнем графической подготовки основательно освоить данный материал и выработать определенные компетентности.

Ключевые слова: перспективное изображение, картинная плоскость, линия горизонта, основание картины, способ архитекторов.

Krivtcov V.V., Pugachov E.V. Some aspects of teaching methods of perspective view construction in the conditions of reduction of studies time. Teaching methods of perspective views construction are suggested in the article that can help students with low-level graphic preparation thoroughly obtain the material and develop certain competency.

Keywords: perspective view construction, picture plane, line of horizon, line of basis of picture, method of architects.

Постановки проблеми. Принципи побудови перспективного зображення об'єктів повинен знати кожен спеціаліст з напрямку підготовки «Будівництво», що є одним з основних професійних навиків. Проте загальне скорочення аудиторних годин, низька довузівська графічна підготовка студентів ставить перед викладачем складну задачу: розробити таку методику викладання цієї теми, щоб студенти зуміли опанувати основні її положення за обмежений навчальний час. При цьому важливим є дотримання принципів доступності та наочності навчання. Також необхідно, щоб даний матеріал був викладений детально, з достатньою кількістю конкретних прикладів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В підручниках з нарисної геометрії, наприклад [1-4], так викладено матеріал з побудови перспективних зображень, що він легко сприймається студентами, які мають хоча б початкові знання з шкільного курсу креслення. Проте більшість нинішніх студентів цей курс в загальноосвітніх закладах не вивчають, мають недостатньо розвинуту просторову уяву та креслярські навички. Тому першокурсникам надзвичайно складно самостійно опанувати дану тему.

Формулювання цілей статті. Запропонувати таку методику викладання теми побудови перспективних зображень, яка допоможе таким студентам грунтовно оволодіти даним матеріалом та виробити певні компетентності.

Виклад основного матеріалу. Після вступної частини, де потрібно навести зрозумілий для студентів простий приклад, який передає принцип утворення перспективних зображень, а також розгляду та аналізу геометричного апарату лінійної перспективи та побудови перспективи точок залежно від їх розміщення відносно картиної площини, потрібно, на наш погляд, акцентувати увагу на такій обставині. Для визначення на картинній площині положення перспективи точки і її вторинної проекції насамперед потрібно знайти на лінії ОО (основі картини) проекції цих точок. Запропонувати студентам самим визначити на лінії ОО точку A_0 , що є проекцією перспективи точки A і її вторинної проекції. На рис. 1 наведено початкову умову завдання, а на рис. 2 - його графічний розв'язок: $A_0 = S_1A_1 \cap OO$, де S_1A_1 - слід проекціюючої площини, що проходить через промінь SA. Треба підкresлити, що знаходження положення точки A_0 не дозволяє визначити розміщення на картинні перспективи самої точки, проте є одним із кроків до розуміння суті побудови перспективних зображень.

Наступним кроком буде розгляд побудови перспективи прямої лінії. Треба відзначити, що задача на

побудову перспективи прямої є головною в теорії перспективи. Вона є підґрунттям для побудови перспективи точок простору, плоских і об'ємних фігур. Для побудови перспективи прямої знаходять

перспективи двох її характерних точок – картиного сліду прямої (точки перетину прямої з картиною площини) і нескінченно віддаленої точки. Чому саме ці точки беруть на прямій для побудови її перспективи? Тому, що перспективи цих точок будувати простіше всього. Це стосується і точки, яка знаходиться у нескінченності, хоча, на перший погляд, здається дивним.

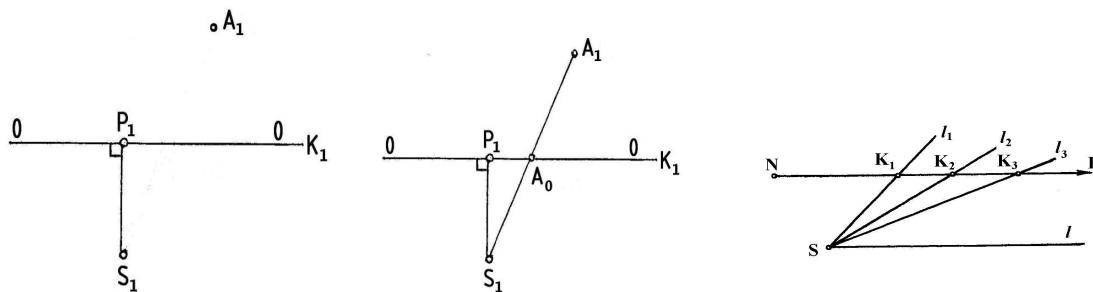


Рис. 1. Початкова умова задачі (S_1, P_1 – горизонтальні проекції точки центра проекціювання і головної точки картини, K_1 – слід картиної площини, A_1 – вторинна проекція точки A)

Рис. 2. Визначення на лінії 00 точки A_0 , яка є горизонтальною проекцією перспективи A_K точки A і її вторинної проекції

Рис. 3. Ілюстрація до пояснення: пряма l перетне пряму NF в нескінченно віддаленій точці F , коли вона буде паралельною до прямої NF

Враховуючи обмеженість викладача в часі, рекомендується побудувати перспективи тільки двох типів прямих: паралельних та перпендикулярних до предметної площини. Саме ці прямі здебільшого і використовуються для побудови перспектив точок об'єкта.

При побудові перспективи прямої, що паралельна до предметної площини, студенти без особливих зусиль визначають перспективи картиного сліду прямої та її вторинної проекції. А ось перспективу F_K нескінченно віддаленої точки прямої студентам важко визначити. Для цього викладачу потрібно нагадати, що перспектива F_K знаходиться в точці перетину з картиною K проекціючого променя, що направлений в нескінченно віддалену точку прямої. Обов'язково пояснити, що цей промінь буде паралельним даній прямій, тобто $F_K = SF_K \cap K$, причому $SF_K \parallel NF$. Щоб студенти це уявили, потрібно навести такий приклад (рис. 3). Через точку S треба провести пряму l в нескінченно віддалену точку F прямої NF . Прямі l_1, l_2, l_3 , що проведені з точки S , перетинають пряму NF в точках K_1, K_2, K_3 , які все далі знаходяться від точки S , при цьому пряма l утворює з правою NF все менший кут, тобто стає „більш паралельною” до NF , і коли пряма l перетне точку F , що знаходиться в нескінченності, вона стане паралельною до NF . Точка F_K буде знаходитися на лінії горизонту hh , оскільки пряма NF паралельна предметній площині. Перспектива F_{1K} вторинної проекції точки F_1 буде також знаходитися на лінії hh і збігатися з F_K . Ця спільна точка, де $F_K \equiv F_{1K}$, називається точкою сходу, причому проекціючі промені, за допомогою яких знаходяться ці точки, збігаються в один спільний промінь, що перетинає картину саме в точці сходу.

На рис. 4 показано визначення на лінії основи ОО проекцій точок F_K і F_{1K} , які є проекціями точки сходу. Цією точкою буде точка F_0 , якщо розглядати проекції правої NF на плані (предметній площині). З рис. 4 можна визначити положення точки сходу на картині. Це варто запропонувати зробити студентам самостійно: шукана точка знаходиться на лінії горизонту hh на відстані F_0P_1 від головної точки P .

Треба показати, що у паралельних прямих, які в свою чергу паралельні до предметної площини, перспективи їх нескінчено віддалених точок та вторинних проекцій збігаються в одній точці F_K , яку називають точкою сходу цих паралельних прямих, і вона знаходиться на лінії горизонту.

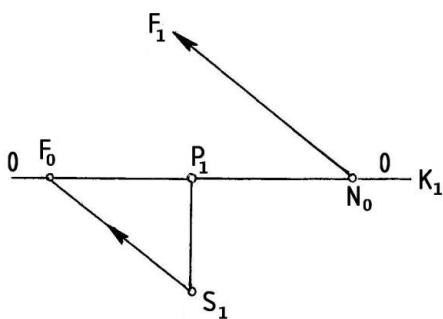


Рис. 4. Знаходження на лінії основи ОО проекцій точок F_K і F_{IK} (це точка сходу F_0), якщо розглядати проекції прямої NF на плані (предметній площині).

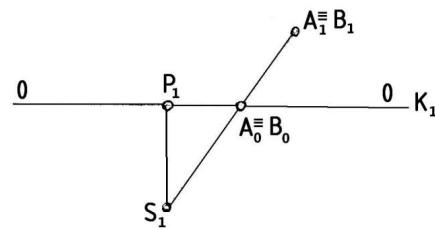


Рис. 5. Визначення на лінії основи ОО проекції точок A_K і B_K вертикальної прямої AB (це точка $A_0 \equiv B_0$).

Далі розглядаємо побудову перспективи прямої, перпендикулярної до предметної площини. Показати, що її перспектива буде перпендикулярна до основи картини та лінії горизонту, а перспектива вторинної проекції прямої збігається в точку. На рис.5 показано, яким чином знайти на лінії основи $O0$ проекції перспективи A_KB_K відрізка AB (це точка $A_0 \equiv B_0$). З точки зору практики побудови перспективних зображень слід зазначити: в точці $A_0 \equiv B_0$, що знаходиться на лінії основи картини ОО, буде починатися перспектива вертикальної прямої, яка проходить через вертикально розміщений відрізок AB .

Для того, щоб перейти до побудови перспективи об'ємних тіл за їхніми ортогональними проекціями, потрібно вказати на важливість правильного вибору точки зору та картинної площини, при яких не виникають спотворення у зоровому баченні перспективи будівлі, і цю перспективу об'єкта буде сприймати найбільша кількість спостерігачів після її побудови. Проте при вивченні цієї теми достатньо лише констатувати числові значення і положення на плані зазначених елементів, без детального їх аналізу, який буде здійснений на спецкафедрах. Основну увагу на даному етапі треба приділити безпосередньо технології (правилам) побудови перспективних зображень.

Суть побудови перспективи доцільно починати з розгляду основних положень способу архітекторів, який на практиці отримав найбільше застосування, відрізняється графічною точністю і простотою побудов, причому знання побудови за цим способом дозволить легко опанувати і інші способи. На 1 курсі потрібно розглянути побудову даним способом, використовуючи тільки один прийом - за двома точками сходу прямих.

Досвід викладання даної теми свідчить про доцільність побудови перспективи одного і того ж об'єкта, наприклад схематизованого будинку, що має вигляд чотирьохгранної прямої призми, при різних розміщеннях картинної площини. На рис. 6 картина площа проходить через ребро (кут будинку), на рис. 7 об'єкт знаходиться перед картиною, а на рис. 8 картина проходить через об'єкт.

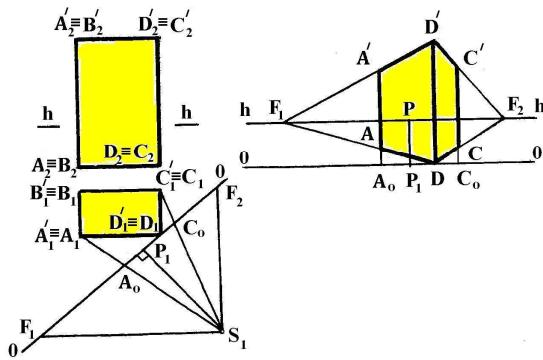


Рис. 6. Побудова перспективи схематизованого будинку, коли картина площа проходить через кут (ребро будинку)

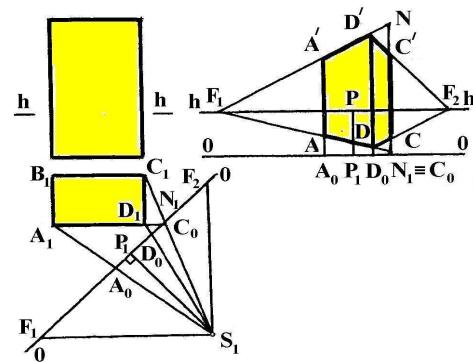


Рис. 7. Побудова перспективи схематизованого будинку, коли він знаходиться за картиною площею

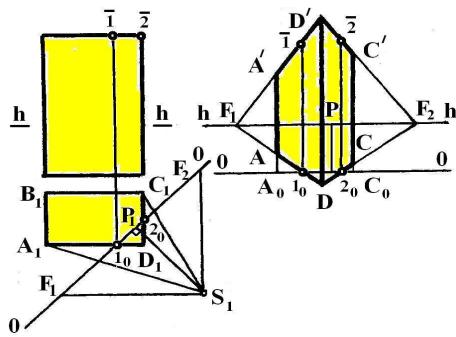


Рис. 8. Побудова перспективи схематизованого будинку, коли картина площа проходить через будинок

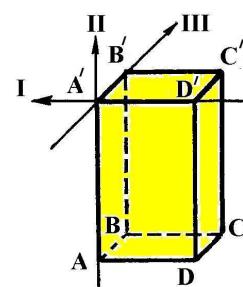


Рис. 9. Аксонометрична проекція схематизованого будинку

Потрібно розглядати не один, а три різні варіанти побудови перспективи. Справа в тому, що ці варіанти розміщення картиної площини відносно точок об'єктів. Тому, на наш погляд, обов'язковим є побудова перспективи саме одно і того ж об'єкта, але при трьох різних розміщеннях картиної площини відносно нього. Це потрібно робити, щоб студенти краще зрозуміли різницю в прийомах побудови перспективи і змогли свідомо їх застосувати при побудові перспектив реальних об'єктів.

Побудову перспективи на рис. 6 починають з визначення сімейств паралельних прямих. Показати, як для кожного сімейства отримано точки сходу, і оскільки прямі обох сімейств є горизонтальними, їхні точки сходу будуть розміщені на лінії горизонту hh. Треба підкреслити, що в точках сходу F₁ і F₂ будуть знаходитися перспективи безмежно віддалених точок прямих, які проходять через відповідні ребра призми.

Доцільно перед побудовою перспективи навести аксонометричну проекцію схематизованого будинку (рис. 9), що значно полегшить сприйняття студентами даного матеріалу.

Оскільки через ребро DD' проведено картину (рис. 6), то воно без спотворення за розмірами буде зображене на картинній площині. Потрібно підкреслити: для побудови перспективи точок A, A' та C, C' призми потрібно побудувати перспективи двох прямих, які проходять через ці точки. Наприклад, перспективу точки A' можна побудувати двома способами: в перетині перспектив прямих I i II або I i III (рис. 9). Надзвичайно важливо, щоб студенти усвідомили цей факт.

На рис. 6 перспективу точки A' побудовано першим способом. Студентам можна запропонувати побудувати перспективу точки A' і другим способом. Звернути ще раз увагу на те, що точки A, A' і C, C' - кінці відповідних ребер - визначені як точки перетину перспектив

горизонтальних та вертикальних прямих, які проходять через зазначені точки.

Обов'язково під час побудови перспективи і після її закінчення постійно наголошувати, що відрізки $D'F_1$, $D'F_2$ (рис. 9) - це перспективи прямих, які проходять через ребра $A'D'$ та $D'C'$, а A_0A' , C_0C' - це перспективи прямих, які проходять через вертикальні ребра AA' і CC' . В перетині перспектив цих прямих знайдено перспективи точок A' , C' . Analogічно побудовані перспективи точок A і C . Точки D і D' - це точки початку прямих, через які проходять ребра AD , $A'D'$, CD і $C'D'$.

При побудові перспективи за рис.8 треба звернути увагу, що точка D не лежить на лінії OO , а знаходитьться вище цієї лінії, на відміну від такої ж точки на рис. 6.

При побудові перспективи за рис. 9 точка D на перспективному зображенні буде знаходитися нижче лінії OO на відміну від цієї ж точки на рис. 6 і рис. 8.

Після розгляду побудов перспектив на рис. 6, 7, 8 можна приступити до побудови перспектив більш складних об'єктів, які містять побудови за схемами, що наведено на рис. 6, 7, 8.

Висновки. Запропонована методика викладання побудови перспектививних зображень дозволяє просто і доступно подати студентам матеріал, звертаючи основну увагу на ключові питання теми. Вона допомагає студентам ґрунтовно опанувати основні прийоми побудови перспектививних зображень і використовувати їх в подальшому своєму навчанні та роботі.

1. Михайленко В.Є. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеєв, С.М. Ковальов, О.В. Кащенко. - К.: Вища школа, 2004. - 303 с.
2. Климухин А.Г. Начертательная геометрия: Учеб. пособие / А.Г. Климухин. - М.: «Архітектура-С», - 2007. - 336 с.
3. Короев Ю.И. Начертательная геометрия: Учебник / Ю.И. Короев. - М.: Кнорус, 2011. - 541 с.
4. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия: Учебник / Н.Н. Крылов, Г.С. Иконникова, В.Л. Николаев, Б.Е. Васильев. - М.: Высшая школа, 2010 - 224 с.