

УДК 514.18:004(075.8)

Світлана ФРАНЧУК,
*асистент кафедри теоретичної механіки,
інженерної графіки та машинознавства
Національного університету
водного господарства та природокористування*

Валерій КРІВЦОВ,
*кандидат технічних наук,
доцент кафедри теоретичної механіки,
інженерної графіки та машинознавства
Національного університету
водного господарства та природокористування*

**ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ
СПЕЦІАЛІСТІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ
(НА ПРИКЛАДІ ПОБУДОВИ ТІНЕЙ В ОРТОГОНАЛЬНИХ ПРОЕКЦІЯХ)**

У статті представлено поетапне виконання побудови тіні об'єкта. Це підвищує результативність лекції, сприяє усвідомленому сприйняттю студентами лекційного матеріалу та розвиває їхню просторову уяву.

Ключові слова: *побудова тіні, ортогональні проекції.*

В статтє представлено поэтапное выполнение построения тени объекта. Это повышает результативность лекции, способствует осознанному восприятию студентами лекционного материала и развивает их пространственное воображение.

Ключевые слова: *построение тени, ортогональные проекции.*

Step by step implementation of construction of shade of object is shown in the article, that promotes effectiveness of lecture, assists the realized perception the students of lecture material and improves their spatial imagination.

Key words: *construction of shade, projects.*

Студент при підготовці до практичних занять або іспиту з інженерної графіки стикається з такою проблемою: в конспекті лекцій, як правило, є кінцевий результат графічних побудов та план розв'язування поставленої задачі в словесній формі, а йому важливо відтворити хід поетапних побудов у графічному вигляді, яких немає в конспекті.

Із метою підвищення результативності лекції та економії часу автори, аналізуючи різні варіанти інтенсифікації навчання при вивченні графічних дисциплін в умовах кредитно-модульної системи, прийшли до наступних висновків:

- 1) розв'язування задачі потрібно розподілити на кілька етапів;
- 2) графічне зображення етапу побудови, запис теоретичних положень, на яких він ґрунтується, алгоритму побудови, необхідних пояснень;

3) повторне виконання студентом усіх побудов попереднього етапу; таким чином закріплюється матеріал, причому пояснення в конспект уже не записується;

4) етап побудови, коли студент записує теорію, алгоритм побудови, необхідні пояснення цього етапу (такі дії він здійснює до того часу, поки не отримає остаточний варіант побудови). Таким чином, студент матиме графічні зображення кожного етапу побудови та пояснення до них і зможе легко відтворити в пам'яті всі особливості побудови.

У ході апробації представленої методики встановлено, що витрати часу на виконання поетапних побудов навіть менші, ніж при детальному описі всіх побудов у цілому. Крім того, студент має графічні зображення кожного етапу побудови і при багаторазовому повторенні побудов на цих етапах закріплює матеріал, що вивчається. Студент свідомо засвоює значно більший відсоток матеріалу лекції і може використовувати набуті знання при виконанні графічних завдань (епюрів).

При вивченні теми «Побудова тіні» студенти за напрямом підготовки «Будівництво» виконують багато трудомістких графічних побудов. Остаточне креслення або епюр, який підводить підсумок виконаних побудов, як правило, містить значну кількість ліній, за якими важко прослідкувати послідовність побудови. Пропонуємо застосування даної методики на конкретних прикладах побудови тіней від прямої лінії та плоскої фігури.

Відомо, що в ортогональних проекціях напрям світлових променів беруть паралельним діагоналі паралелепіпеда, грані якого паралельні координатним площинам. Проекції діагоналі на грані паралелепіпеда визначають напрями проекцій світлових променів на відповідні площини проекцій. В окремих випадках згаданий паралелепіпед замінюють кубом. При цьому проекції світлових променів на площини проекцій утворюють з осями проекцій кути 45° . Дійсний кут нахилу цих променів до площин проекцій дорівнює приблизно 35° . Таке положення світлових променів відносно площин проекцій часто називають стандартним.

На рис. 1, 2 показано побудову тіні від точки A на площинах проекцій Π_1 і Π_2 за стандартним положенням світлових променів. Зокрема, на рис. 1 наведено наочне зображення такої побудови, а на рис. 2 представлено побудову на епюрі.

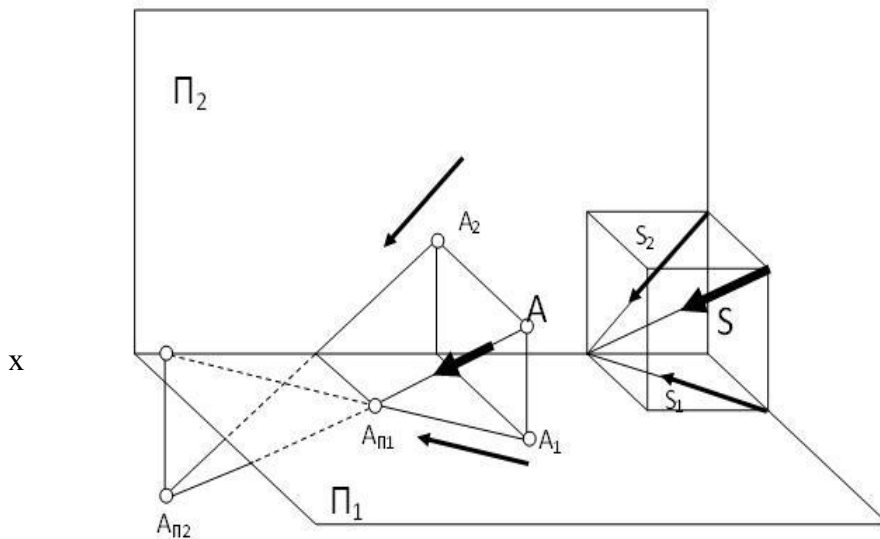


Рис. 1. Наочне зображення побудови тіні від точки A на горизонтальну площину проєкцій (точка $A_{\pi 1}$ – реальна тінь) та на фронтальну площину проєкцій (точка $A_{\pi 2}$ – уявна тінь)

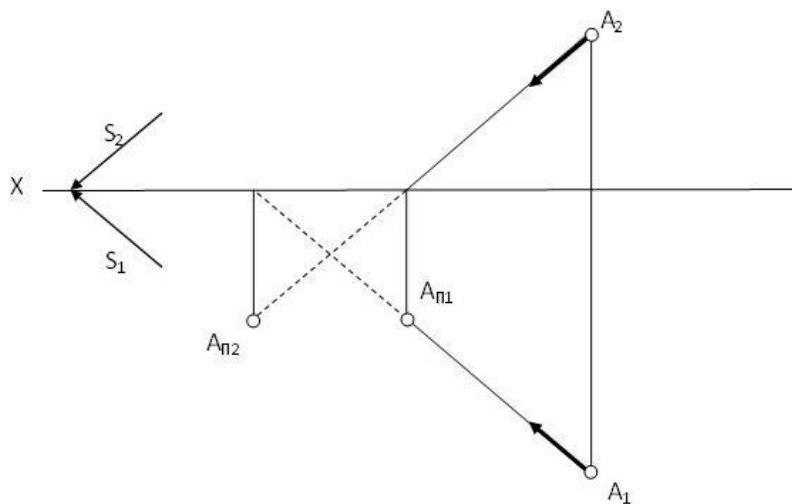


Рис. 2. Побудова на епюрі тіні від точки A на горизонтальну площину проєкцій (точка $A_{\pi 1}$ – реальна тінь) та на фронтальну площину проєкцій (точка $A_{\pi 2}$ – уявна тінь)

Пропонуємо (див. рис. 3-6) поетапне виконання побудови тіней від відрізка прямої AB на площинах проєкцій Π_1 і Π_2 за даною методикою. Тінь від прямої будують як сукупність тіней двох її точок на горизонтальну та фронтальну площини проєкцій. Відмічають на епюрі реальну тінь прямої AB .

На першому етапі будують реальну та уявну тіні від точки B (рис. 3), на другому етапі (рис. 4) – реальну тінь від точки A , причому всі побудови, що виконані на першому етапі, студенти повторно здійснюють ще раз. На третьому етапі визначають точку зламу тіні прямої (рис. 5). На цьому рисунку побудови, виконані на перших двох етапах, студенти повторюють знову, а на четвертому

(заключному) етапі (рис. 6) будують реальну тінь прямої AB , причому побудови, що мали місце на попередніх трьох етапах, студенти виконують знову.

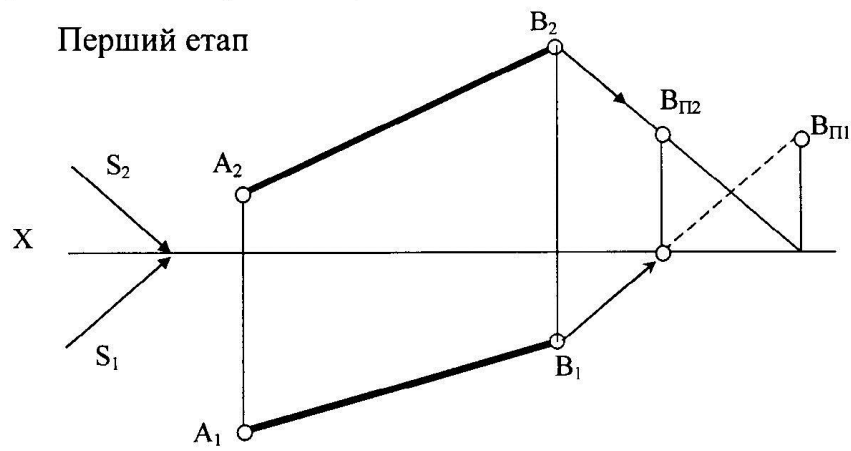


Рис. 3. Побудова тіні від точки B на горизонтальну площину проєкції (точка $B_{П1}$ – уявна тінь) та на фронтальну площину проєкції (точка $B_{П2}$ – реальна)

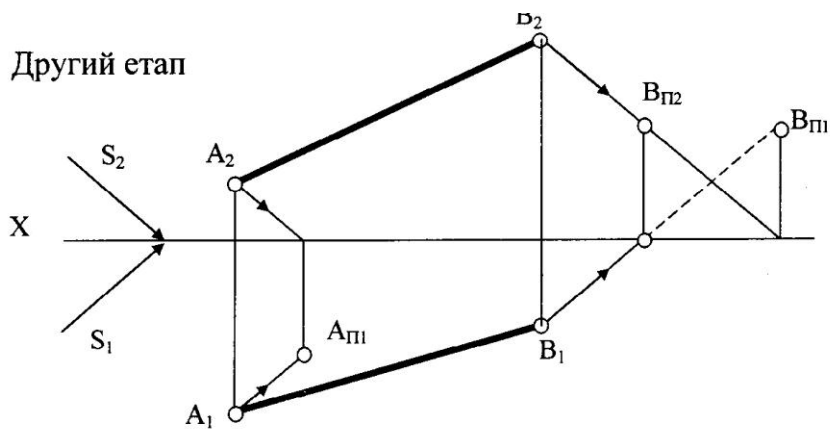


Рис. 4. Побудова тіні від точки A на горизонтальну площину проєкції

Третій етап

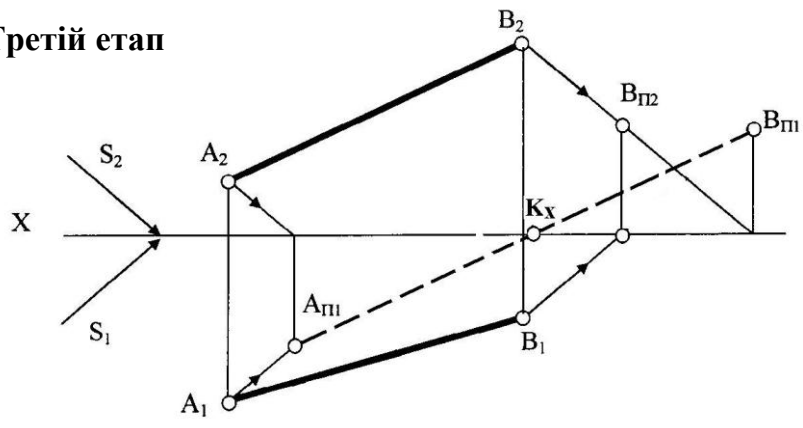


Рис.5. Побудова точки зламу K_x тині від прямої AB на осі x

**Четвертий
(заключний) етап**

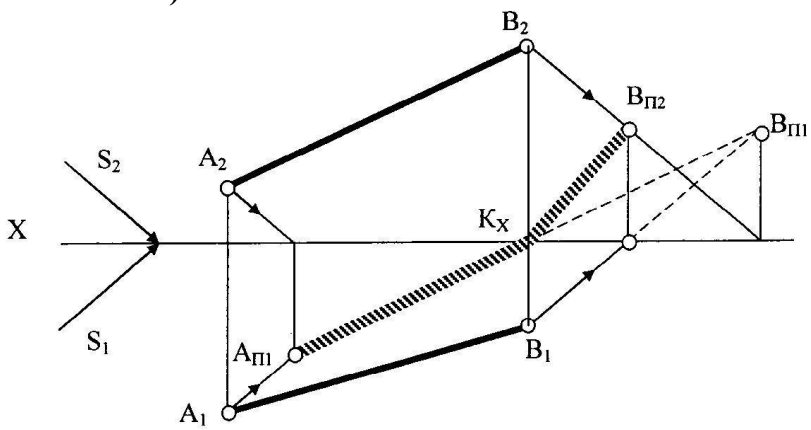


Рис. 6. Побудова тині від прямої AB на горизонтальну та фронтальну площини проєкцій

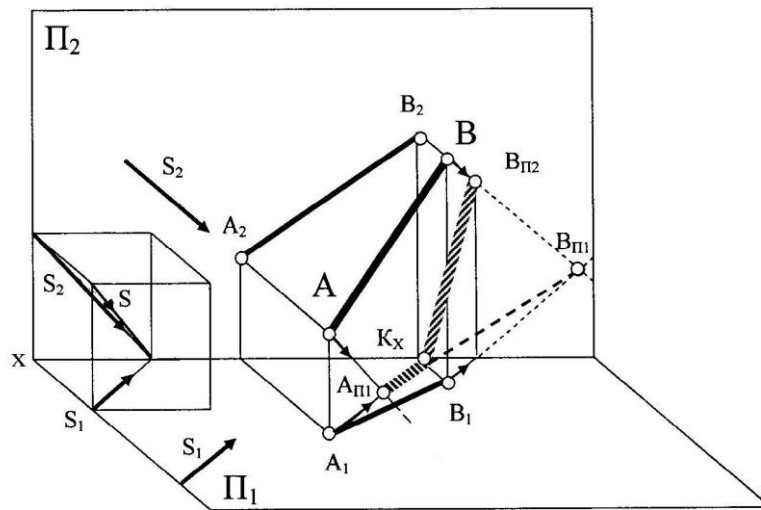


Рис. 7. Побудова тіні від прямої AB на наочному зображенні

Тінь відсіку площини (для нашого випадку трикутника) будують як сукупність тіней точок його контуру. Для побудови тіні трикутника достатньо побудувати тіні його вершин і з'єднати отримані точки з урахуванням точок зламу тіні на осі x . Побудову тіні трикутника ABC на площини проєкцій Π_1 і Π_2 виконано в чотири етапи (див. рис. 8-11).

На першому етапі (рис. 8) побудовано тінь від вершини C . На другому етапі (рис. 9) побудовано реальну та уявну тіні вершини B . На третьому етапі (рис. 10) побудовано тінь від вершини C . Усі графічні побудови, які виконувалися на попередніх етапах, повторюються й на наступних. На четвертому (заключному) етапі (рис. 11) побудована тінь трикутника ABC , яка падає як на горизонтальну, так і на фронтальну площину проєкцій. Для цього визначено точки зламу K_x і K_{x1} .

Перший етап

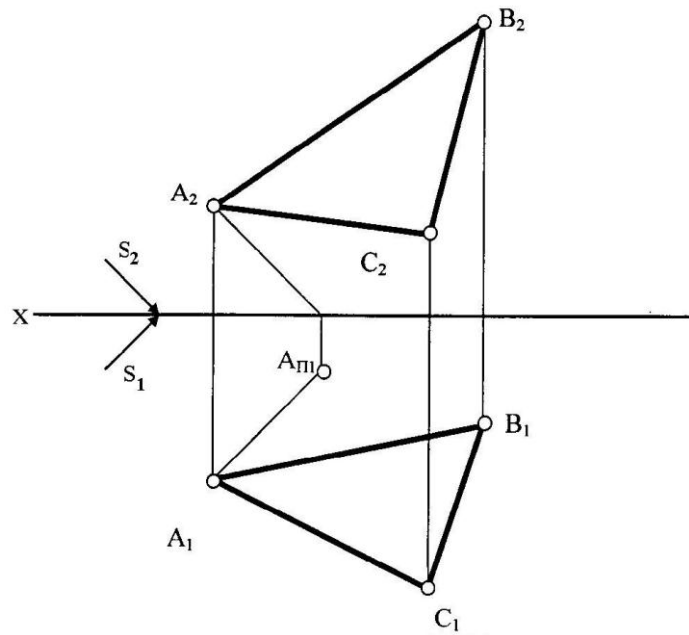


Рис. 8. Побудова тіні від точки A

Другий етап

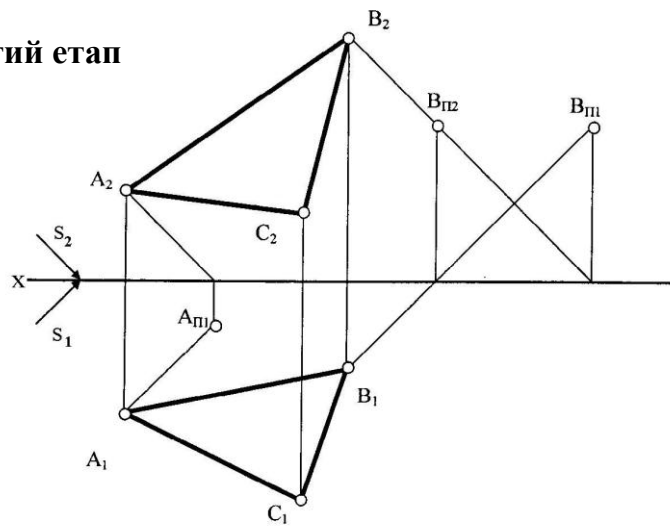


Рис. 9. Побудова реальної та уявної тіней від точки B

Третій етап

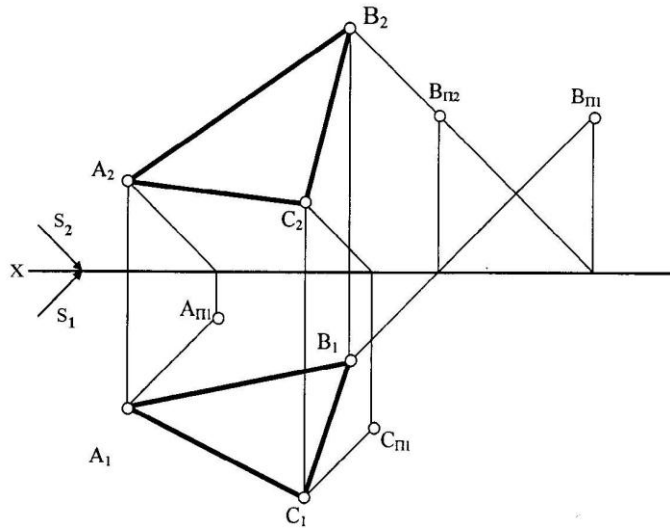


Рис. 10. Побудова тіні від точки C

Четвертий (заключний) етап

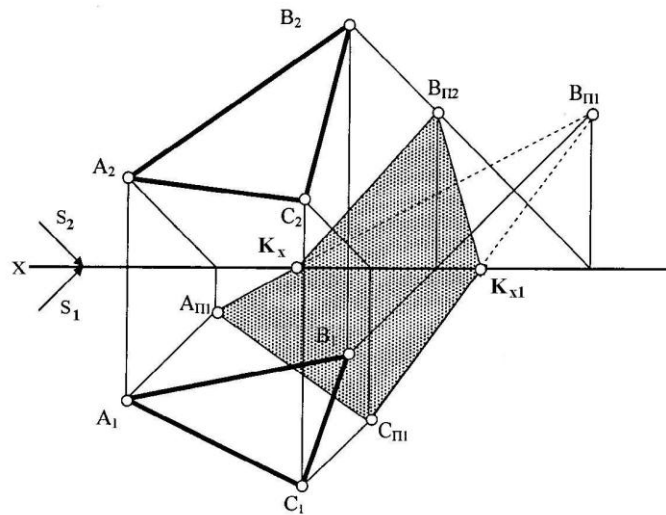


Рис. 11. Побудова тіні від трикутника ABC

Слід зазначити, що навчання має активну природу і здійснюється через певні дії студента. Дія за своїми функціями може бути поділена на три частини [1]: орієнтаційну, виконання роботи та контрольну. Орієнтаційна частина дії включає аналіз умови задачі та визначення тих завдань, які потрібні для

виконання даної дії. Виконання роботи забезпечує потрібні перетворення для реалізації дії. Контрольна частина дії направлена на стеження за ходом виконання завдань, на співставлення отриманого результату з умовою задачі.

Важливо пам'ятати, що різні частини дії мають не лише різні ступені складності, а й різний обсяг операцій. Проте їх одночасна присутність в усіх діях є обов'язковою, оскільки без них не існує усвідомленої дії, направленої на виконання поставленої задачі. Так, дія, направлена на побудову тіні, результат якої показано на рис. 2, складається з трьох частин. За допомогою орієнтаційної частини з'ясовується, що тінь на площині проєкцій Π_1 є реальною, а тінь на площині проєкцій Π_2 – уявною, оскільки координата z точки A менша від координати y цієї точки, тобто точка A знаходиться ближче до площини Π_1 , ніж до площини Π_2 . Крім того, встановлюємо, що побудовані тіні точки будуть розміщені в межах відведеного на кресленні місця. Виконання роботи включає операції з графічних побудов реальної та уявної тіней точки A за способом побудови слідів прямої. За пряму, що проходить через точку A , приймають напрям світлових променів. На контрольному етапі студент слідкує за правильним виконанням кожної графічної побудови, здійснює аналіз та порівняння отриманих результатів.

Найважливішою для правильного та усвідомленого виконання дії є орієнтаційна частина, проте цьому етапу приділяють менше уваги, ніж виконанню роботи, що значно зменшує ефективність опанування студентами навчального матеріалу. Щодо контрольної частини дії, то під час розв'язування задач з інженерної графіки на неї зовсім не звертають уваги.

Обов'язковою умовою реалізації запропонованої авторами методики є мовний супровід студентом графічних побудов, які ним виконуються. На важливості цієї умови наголошував видатний учений-педагог П. Я. Гальперін [2].

Коментувати те, що викреслює студент, найкраще на практичних заняттях, під час повторення лекційного матеріалу. Тобто студент коментує зображення поетапної побудови, що з'являються на слайді, за такою схемою: умова завдання, план реалізації та порядок його виконання, склад та послідовність графічних операцій (орієнтаційна частина дії). Таким чином, студент повинен коментувати увесь процес виконання роботи, а також контрольну частину дії.

Необхідною є мотиваційна складова дій, які виконує студент. Важливо показати, що вміння будувати тіні від точки і прямої є складовими елементами побудови тіней від складних архітектурних форм. Вони знадобляться студентам на старших курсах під час виконання курсових і дипломних проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) / Н. Ф. Талызина. – М. : Московский ун-т, 1984. – 345 с.

2. Гальперин П. Я. Введение в психологию / П. Я. Гальперин. - М. : Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с.