

Тема 4. Методи перетворення креслень. Заміна площин проєкцій

Розв'язання більшості геометричних задач зводиться до визначення метричних та позиційних характеристик окремих фігур. Фігура або геометричний елемент по відношенню до площин проєкцій Π_1 , Π_2 та Π_3 може займати загальне (незручне) і часткове (зручне) положення. При загальному положенні геометричних елементів і фігур розв'язок задач, як правило, більш складний і триваліший за часом. Але від зміни розташування фігур відносно площин проєкцій її характеристики не міняються (рис. 4.1).

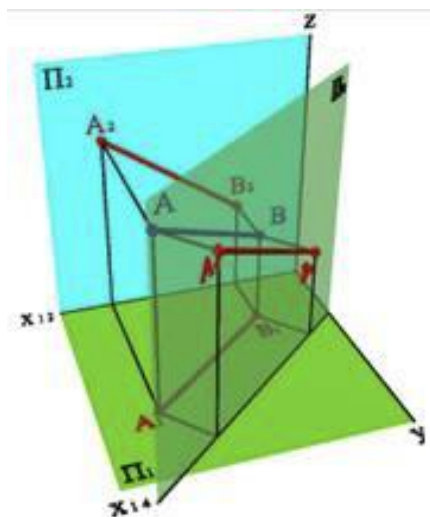


Рисунок 4.1 – Проекція відрізка

Тобто, після перетворення комплексного кресленника додаткові проєкції дають можливість розв'язати задачі найпростішими графічними способами. Основними методами перетворення креслеників є:

- заміна площин проєкцій;
- плоско-паралельне переміщення (обертання навколо невиявлених осей);
- обертання навколо проєціюючих осей;
- обертання навколо ліній рівня.

Всі ці методи направлені на ефективне розв'язання метричних та позиційних задач, тому для студента важливо добре засвоїти один із методів, наприклад метод заміни площин проєкцій.

4.1 Заміна площин проєкцій

На рис. 4.2а в системі площин проєкцій Π_1 та Π_2 показано точку A . Перпендикулярно до площини Π_1 проведено нову вертикальну площину Π_4 , на яку ортогонально спроеційовано точку A .

Таким чином, замість системи площин проєкцій $\Pi_1\Pi_2$ з проєкціями точки A_1A_2 , одержано систему $\Pi_1\Pi_4$ з проєкціями точки – A_1A_4 . При такій заміні відстань від старої проєкції до старої осі дорівнює відстані від нової проєкції до нової осі. На комплексному кресленнику (рис. 4.2б) цю відстань показано подвійною рисою.

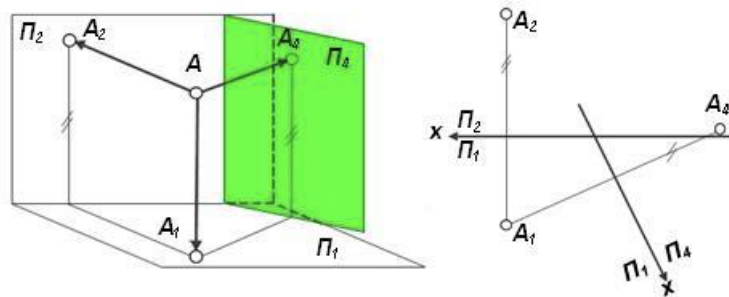


Рисунок 4.2 – Заміна площини проєкції точки

Звідси можна зробити висновок про суть цього методу: розташування елементів або фігур залишається незмінним, а змінюється розташування площин проєкцій. Нові площини вибираються завжди перпендикулярно до старих і так, щоб фігури проєціювалися на них в частковому положенні.

Розглянемо чотири основні задачі перетворення креслеників

а) перетворення прямої загального положення в пряму рівня (визначення натуральної величини відрізка прямої). На рис. 4.3 зображено відрізок прямої загального положення AB .

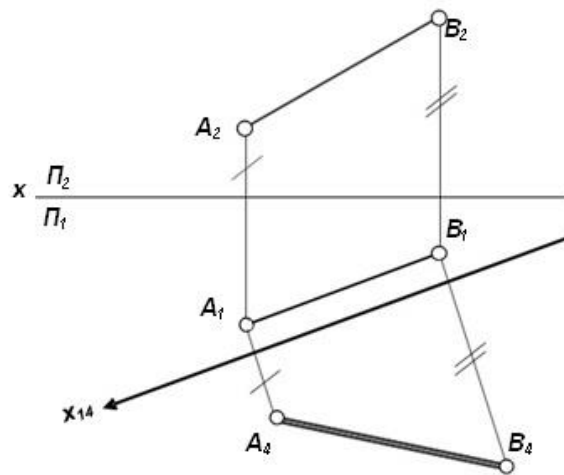


Рисунок 4.3 – Перетворення прямої загального положення в пряму рівня

Щоб отримати його натуральну величину, тобто перетворити його у пряму рівня, досить провести нову площину паралельно одній із проекцій; на рисунку вісь x_{14} паралельна горизонтальній проекції прямої. Відклавши від нової осі відповідні відстані від фронтальних проекцій точок до старої осі, отримаємо натуральну величину відрізка A_4B_4 .

б) перетворення прямої загального положення в проєціюючу пряму. Для цього треба скористатись натуральною величиною відрізка, тобто виконати дії, описані в пункті а).

Якщо провести площину, перпендикулярну до натуральної величини (рис. 4.4), її слід – вісь x_{45} , то, відклавши відстань, позначену потрійною рисою, отримаємо проєкцію прямої у вигляді точки.

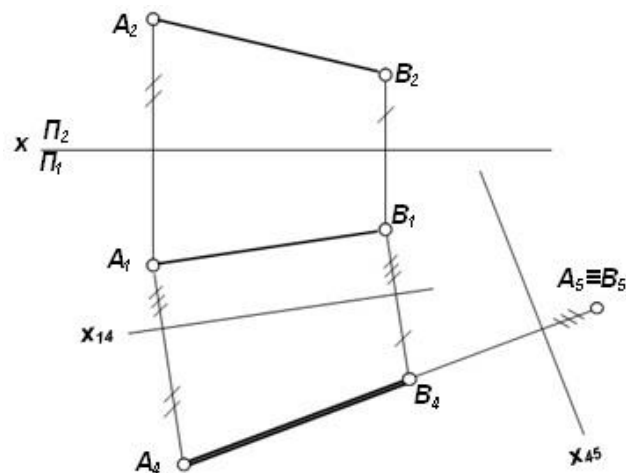


Рисунок 4.4 – Перетворення прямої загального положення в проєціюючу пряму

в) перетворення площини загального положення в проєціююче положення. Для цього в площині трикутника було проведено горизонталь А-1. Перпендикулярно до горизонтальної проєкції горизонталі (рис. 4.5) вибрано вертикальну площину (її горизонтальний слід - x_{14}). При цьому горизонталь спроеціювалася у точку $A_4 \equiv 1_4$, а весь відсік - в пряму $C_4A_4B_4$.

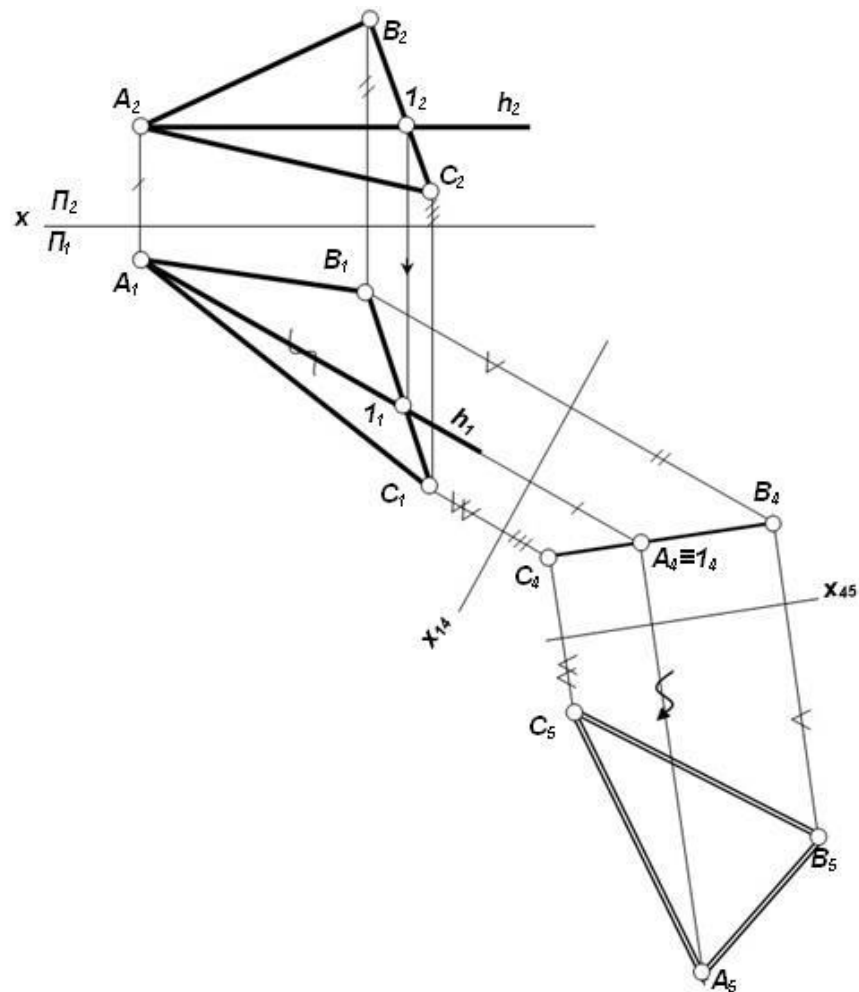


Рисунок 4.5 – Перетворення площини загального положення

г) перетворення площини загального положення в площину рівня (визначення натуральної величини відсіку площини). Для цього треба скористатись проєціюючим положенням площини, тобто виконати дії, описані в пункті в). Паралельно прямій $C_4A_4B_4$ (рис. 4.5) проведено слід площини x_{45} та визначено натуральну величину трикутного відсіку, причому відстані до вершин трикутника беремо з площини проєкцій Π_1 .