

УДК 721.02.23

ПРОБЛЕМА СООТВЕТСТВИЯ ПРОЕКЦИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБРАЗА И ВИДОВ ИЗДЕЛИЯ

Браилов А.Ю., д.т.н.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры
(Украина)*

В работе обоснована необходимость обеспечения целостности дисциплины "Инженерная графика". Выявлена проблема и определены первостепенные задачи. Построение геометрической модели изделия - необходимое условие разработки конструкторской документации.

Ключевые слова: образ, геометрическая модель, комплексный чертеж, изделие, конструкторская документация.

Постановка проблемы. Нормативная учебная дисциплина "Инженерная графика" структурно состоит из трех частей: инженерная геометрия, инженерное черчение, инженерная компьютерная графика. Для обеспечения целостности дисциплины "Инженерная графика" необходимы единство и преемственность понятий и методов различных её частей. В инженерной геометрии комплексный двухмерный чертеж образа формируется методом ортогонального проецирования на три взаимно перпендикулярные плоскости с последующим совмещением горизонтальной и профильной плоскости с фронтальной плоскостью проекций. Таким образом, комплексный чертеж геометрического образа состоит из его фронтальной, горизонтальной и профильной проекций [1–8]. Совмещение горизонтальной и профильной плоскостей проекций с фронтальной плоскостью осуществляется поворотом этих плоскостей вокруг осей, расположенных между поворачиваемыми плоскостями и неподвижной фронтальной плоскостью.

В инженерном черчении чертеж изделия также формируется методом ортогонального проецирования на шесть граней охватывающего предмет куба, разрезанием куба вдоль ребер и совмещением всех граней с фронтальной гранью [2, 3]. Чертеж изделия состоит из вида спереди А (фронтальная проекция), вида сверху В, вида слева С, вида справа D, вида снизу Е и вида сзади F.

Взаимное расположение видов на чертеже изделия зависит от взаимного расположения элементов аппарата ортогонального проецирования [2, 8].

Проблема (*противоречие*) заключается в том, что, с целью обеспечения единства различных частей дисциплины "Инженерная графика", применение *независимого* метода формирования чертежа изделия должно *зависеть* от выбранного октанта и метода построения геометрической модели этого изделия. Другими словами, *независимый выбор* расположения видов на чертеже изделия *должен соответствовать* расположению проекций геометрического образа предмета на комплексном чертеже, построенном в определённом октанте. Разрешение такого противоречия позволит обеспечить соответствие методов и понятий инженерной геометрии и инженерного черчения.

Анализ последних исследований и публикаций. Одним из главных разделов инженерной графики является инженерная геометрия для построения геометрической модели объекта [1, 2, 5–8, 11]. Методы построения геометрической модели описаны в работах профессоров Михайленко В.Е., Ванина В.В., Ковалева С.Н., Найдыша В.М., Подкорытова А.Н., Скидана И.А., Рыжова Н.Н., Фролова С.А. и других ученых [3, 4].

В тоже время, международными стандартами предлагается два метода образования видов на чертеже: метод проецирования для первого октанта и метод проецирования для третьего октанта [9, 10].

Использование метода проецирования для третьего октанта приводит к потере наглядности комплексного чертежа геометрического образа. Такая геометрическая модель изделия затрудняет определение позиционных свойств и метрических характеристик объекта.

Формулирование целей статьи. Цель настоящего исследования – раскрыть суть проблемы соответствия проекций геометрического образа и видов изделия.

Задачи исследования:

1. В соответствии с международными стандартами [9, 10] раскрыть суть расположения видов изделия в методе проецирования для третьего октанта американской системы измерения [11].
2. Построить комплексный чертеж геометрического образа методом ортогонального проецирования для третьего октанта американской системы измерения [11].
3. Доказать потерю наглядности комплексного чертежа геометрического образа, построенного для третьего октанта в соответствии со стандартным для этого октанта расположением видов изделия [9, 10].

Основная часть. Метод проецирования для третьего октанта – это ортографическое представление, в котором объект располагается, как видно наблюдателю, позади координационных плоскостей, на

которые объект ортогонально спроектирован (рис. 1). На каждой плоскости проекций объект представлен, как будто замечен ортогонально с бесконечного расстояния через прозрачные плоскости проекций [10].

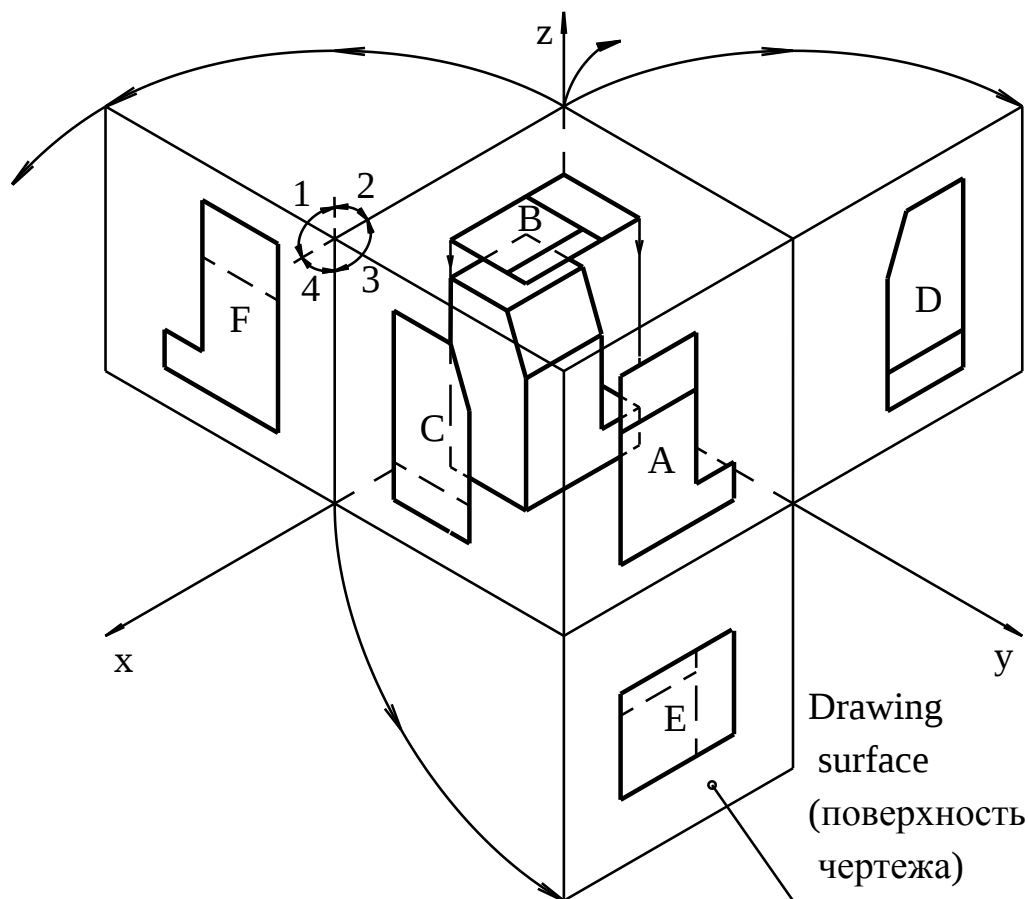


Рис. 1. Расположение объекта исследования в охватывающем кубе и направления поворота плоскостей проекций при совмещении

Положения различных видов, относительно основного (фронтального) вида А, определяются вращением этих плоскостей проекций вокруг линий, совпадающих с координационными осями (или параллельных осям) [10]. Плоскости вращаются до полного совмещения с координационной плоскостью (поверхностью чертежа), на которую спроецирован основной вид спереди А (рис. 2).

В соответствии с принципом наглядности выполнен комплексный чертеж отрезка прямой линии для третьего октанта в американской системе измерения (рис. 3). Вид снизу располагается *сверху* вида спереди, а вид слева – *справа* от вида спереди (рис. 3).

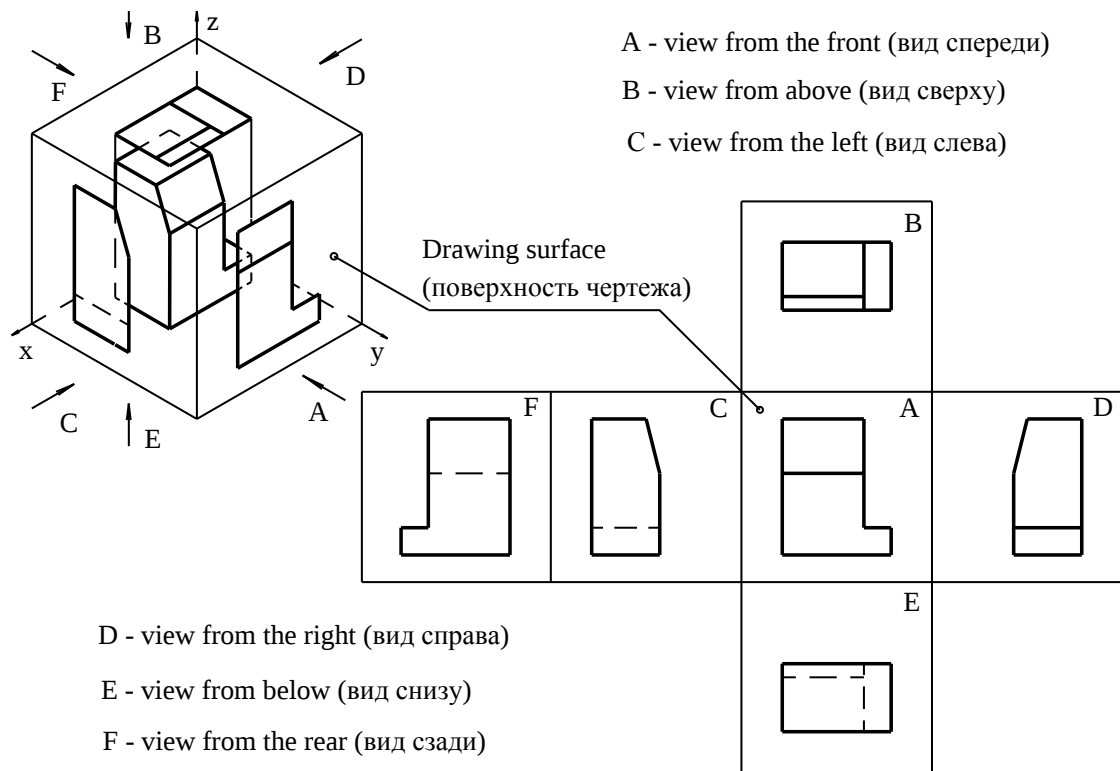


Рис. 2. Стандартное расположение видов изделия для метода третьего октанта

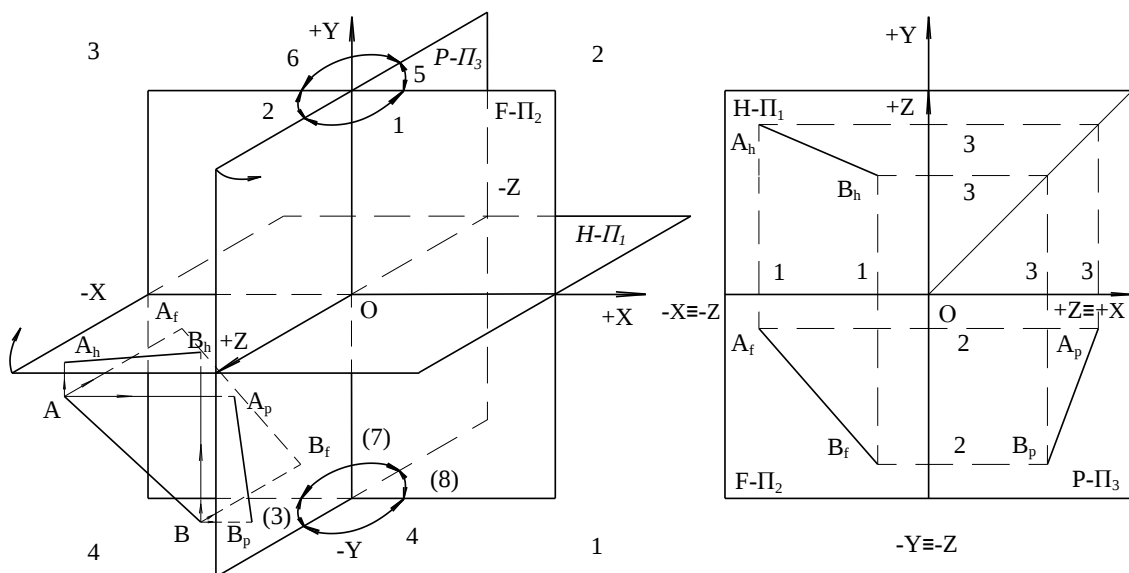


Рис. 3. Комплексный чертеж отрезка прямой линии для третьего октанта в американской системе измерения [11]

В соответствии с международным стандартом для расположения вида снизу *ниже* вида спереди и вида слева *левее* вида спереди комплексный чертеж отрезка перестроен (рис. 4).

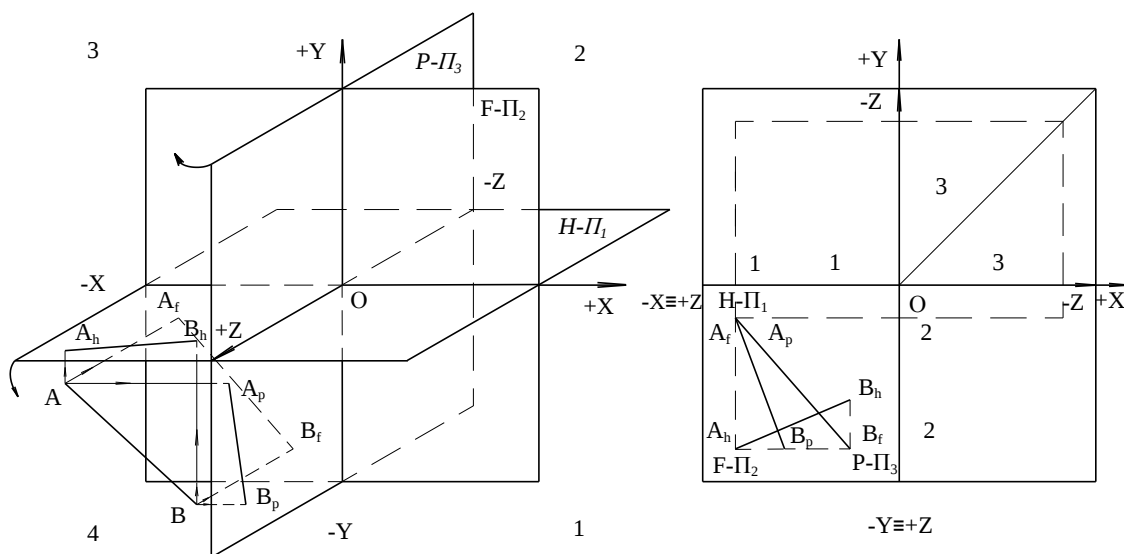


Рис. 4. Комплексный чертеж отрезка прямой линии для третьего октанта в соответствии с международным стандартом

Выводы.

1. Выполненное исследование доказывает потерю наглядности комплексного чертежа геометрического образа (рис. 4), построенного для третьего октанта в соответствии с международным стандартным для этого октанта расположением видов изделия.

2. Для устранения выявленного противоречия рекомендуется применять метод образования видов первого октанта.

Литература

1. Браилов А. Ю. Компьютерная инженерная графика в среде T-FLEX: преобразования двухмерных и трехмерных моделей изделий / А. Ю. Браилов – Киев: Каравелла, 2007. – 176 с.
2. Браилов А. Ю. Инженерная геометрия / А. Ю. Браилов – Киев: Каравелла, 2013. – 456 с.
3. Михайленко В. Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В. Є. Михайленко, В. М. Найдіш, А. М. Подкоритов, І. А. Скидан – Київ: Вища школа, 2001. – 350 с.
4. Михайленко В. Е. Инженерная и компьютерная графика / В. Е. Михайленко, В. В. Ванин, С. Н. Ковалёв – К.: Каравелла, 2013. – 328 с.
5. Brailov A. Yu. Principles of Design and Technological Development of Product // International Journal of ADVANCES IN MACHINING AND FORMING OPERATIONS // International Science Press. – ISP, 2011. – Vol. 3. – Num. 1. – P. 11–17 (Detroit, Michigan, USA).
6. Brailov A. Yu. Laws of projective connections // Proceedings of the Fifteenth International Conference on Geometry and Graphics

- (Montreal, CANADA). – ISGG, 2012. – P. 121–122.
7. Brailov A. Yu. The general approach to the solution of typical engineering geometrical problems // Proc. of the 16-th Int. Conf. on Geom. and Graph. (AUSTRIA). – ISGG, Innsbruck University Press, 2014. – P. 444–458.
 8. Brailov A. Yu. Engineering Graphics. Theoretical Foundations of Engineering Geometry for Design. – Springer International Publishing, 2016. – 340 p (ISBN 978-3-319-29717-0, DOI 10.1007/978-3-319-29719-4).
 9. BRITISH STANDARD BS 8888: 2011 Technical product documentation and specification (BS EN ISO 5456-2). – London: BSI Standard Publication, 2011. – pp. 94 (ISBN 978-0-580-72757-3).
 10. INDIAN STANDARD IS 15021 (Part 2): 2001, ISO 5456-2: 1996 Technical drawings – projection methods. Part 2 Orthographic representations. – New Delhi: Bureau of Indian standards, 2001. – 12 p.
 11. Ryan D.L. CAD/CAE descriptive geometry. Daniel L. Ryan. Boca Raton: CRC Press, 1992. – 209 p.

ПРОБЛЕМА ВІДПОВІДНОСТІ ПРОЕКЦІЙ ГЕОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА ВИДІВ ВИРОБУ

Браїлов О.Ю.

У роботі обґрунтовано необхідність забезпечення цілісності дисципліни "Інженерна графіка". Виявлено проблему й визначені першорядні задачі. Побудова геометричної моделі виробу необхідна умова розробки конструкторської документації.

Ключові слова: образ, геометрична модель, комплексне креслення, виріб, конструкторська документація.

PROBLEM OF CONFORMITY OF PROJECTIONS OF THE GEOMETRICAL IMAGE AND PRODUCT VIEWS

A. Brailov

Present work provides necessity of maintenance of integrity of discipline "Engineering Graphics". The common issues and essential steps of their resolution are identified. It is shown that the construction of a geometrical model of the part is a necessary condition for the development of the design documentation.

Keywords: an image, a geometric model, a complex drawing, product design documentation.