

УДК 744.69

ВОЙЦЕХОВИЧ И.В.<sup>3</sup>

МОУ ВО «Белорусско-Российский университет»,  
Республика Беларусь, г. Могилев,  
[ivoitsehovich@gmail.com](mailto:ivoitsehovich@gmail.com)

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЗАМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ И ГРАФИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

*В данной статье рассматривается вопрос: «Как использование стандартного метода замены плоскостей проекций для решения нестандартных задач позволяет выработать у наиболее способных студентов дополнительные графические навыки и более высокий уровень развития пространственного воображения».*

Метод замены плоскостей проекций является стандартным методом преобразования чертежа в начертательной геометрии, его использование позволяет переходить от общих положений прямых линий и плоских фигур в системе  $\Pi_1/\Pi_2$  к частным, что значительно упрощает решение задач. На практических занятиях обычно рассматривается минимальный набор задач, решаемых данным методом. В связи с уменьшением учебных часов на изучение дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» красивые, необычные задачи, к сожалению, практически не рассматриваются. Но все-таки надо стремиться к тому, чтобы самые способные студенты в рамках подготовки к олимпиаде или выступления на студенческой конференции знакомились с задачами, требующими действительно хорошего пространственного воображения, точной графики и умения мыслить нестандартно. Преподавателю разбор более сложных задач позволяет не потерять профессиональную форму, уровень квалификации и интерес к предмету.

Рассмотрим решение не типовой метрической задачи: даны плоскость, заданная  $\Delta CDE$ , и прямая  $(AB)$ , требуется провести в плоскости  $\Delta CDE$  прямую  $(MN)$ , пересекающую  $(AB)$  под прямым углом.

В основу решения берем стандартное нахождение натуральной величины плоской фигуры. Систему исходных плоскостей проекций  $\Pi_2/\Pi_1$  преобразуем в систему  $\Pi_1/\Pi_4$ , ось  $X_1$  вводим перпендикулярно горизонтальной проекции горизонтали  $h_1$ , координаты  $Z = \text{const}$ . На новой фронтальной плоскости проекций  $\Pi_4$  приводим  $\Delta CDE$  в проецирующее положение, продляем проекцию прямой  $(AB)$  до пересечения с вырожденной проекцией  $\Delta CDE$ , получаем точку  $K$  встречи прямой и плоскости, возвращаем ее на исходные плоскости проекций.

Систему плоскостей проекций  $\Pi_1/\Pi_4$  преобразуем в систему  $\Pi_4/\Pi_5$ , ось  $X_2$  вводим параллельно проекции прямой  $(A_4B_4)$ , координаты  $Y = \text{const}$ . На новой

горизонтальной плоскости проекций  $\Pi_5$  прямая  $(A_5B_5)$  становится линией уровня и проецируется в натуральную величину.

Перпендикулярно  $(A_5B_5)$  через проекцию точки  $K_5$  проводим отрезок прямой, лежащей в плоскости  $\Delta CDE$ , обозначаем его  $(M_5N_5)$ . Возвращаем отрезок прямой  $MN$  на исходные плоскости проекций, получаем горизонтальную и фронтальную проекции искомой прямой  $(MN)$  (рис. 1).

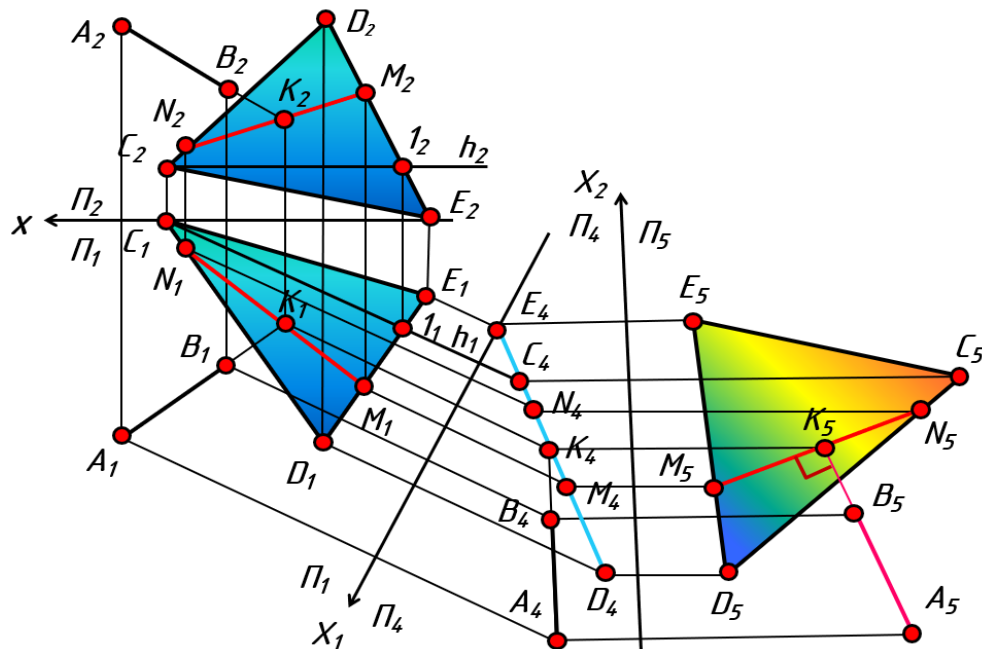


Рис. 1. Пример решения не типовой метрической задачи

Не смотря на уменьшение часов, отведенных на дисциплину, у студентов первого курса строительных специальностей сохранилось индивидуальное задание «Комплексная метрическая задача», требующее значительного количества точных графических построений. Нужно построить сечение поверхности (комбинированной из гранного тела и поверхности вращения) плоскостью общего положения, определить видимость фигуры сечения на обеих плоскостях проекций и видимость рассеченной поверхности относительно не прозрачной плоскости. В ходе решения задачи выполняется замена плоскостей проекций, позволяющая привести плоскость общего положения, заданную двумя пересекающимися прямыми, в проецирующее положение. Это существенно упрощает построение фигуры сечения, так как становится наглядно видно, как именно проходит через поверхность след секущей плоскости. Завершается решение задачи нахождением натуральной величины наклонного сечения, которое можно расположить на любом свободном месте поля чертежа (Рис. 2).

Для ряда сложных задач на пересечение поверхностей, которые стандартными способами решаются громоздко, метод замены плоскостей проекций дает возможность за одно преобразование получить красивое и точное решение [1]. Например, задача на пересечение трехгранной призмы и сферы (Рисунок 4). Для упрощения построений преобразуем чертеж заменой плоскостей проекций, построив дополнительный вид на плоскость, перпендикулярную ребрам призмы.

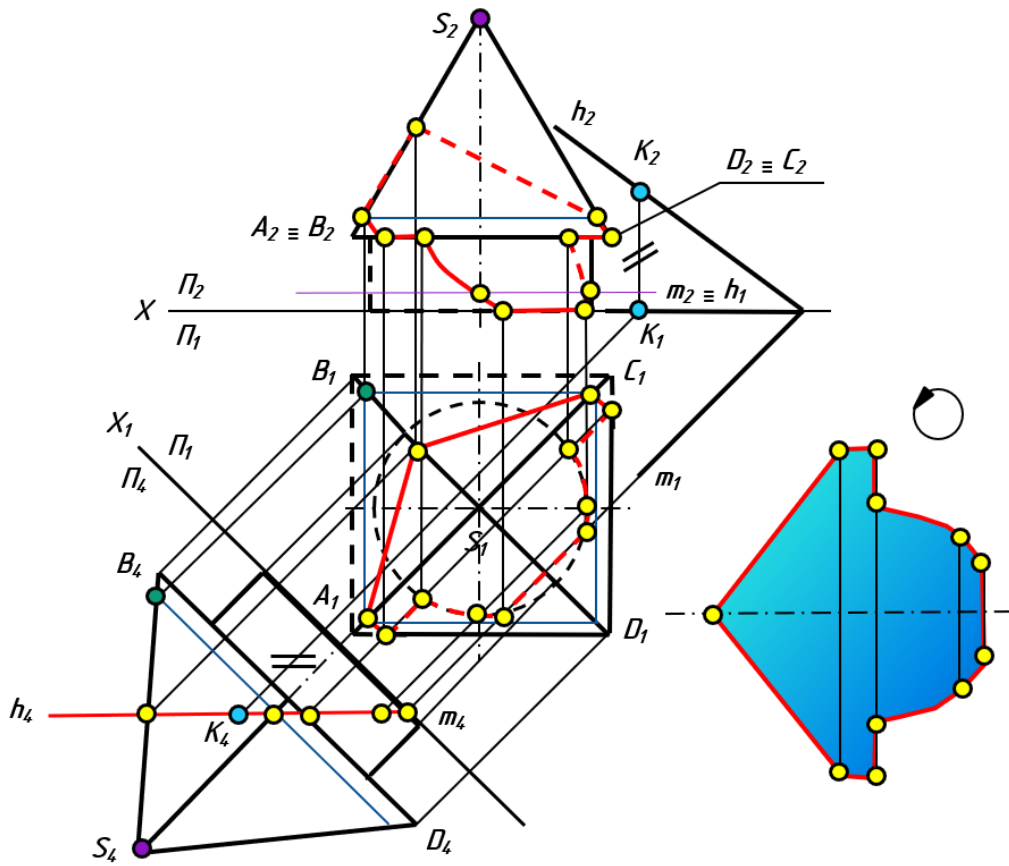


Рис. 2. Пример решения комплексной метрической задачи

Дополнительная плоскость будет горизонтально проецирующей. На дополнительном виде боковая поверхность призмы «вырождается» в треугольник, что облегчает построение ее линии пересечения со сферой. На вырожденной проекции призмы задаем ряд опорных и промежуточных точек и переносим их на фронтальную проекцию, используя проведенные через них окружности. На исходную горизонтальную проекцию линии пересечения точки переносим, измеряя их координаты на новой горизонтальной проекции. Определяем видимость линии пересечения. Студенты, когда им показываешь такой прием решения задач на пересечение поверхностей, обычно бывают удивлены, поскольку привыкли, что метод замены плоскостей используется преимущественно для нахождения натуральных величин прямых линий, углов и плоских фигур.

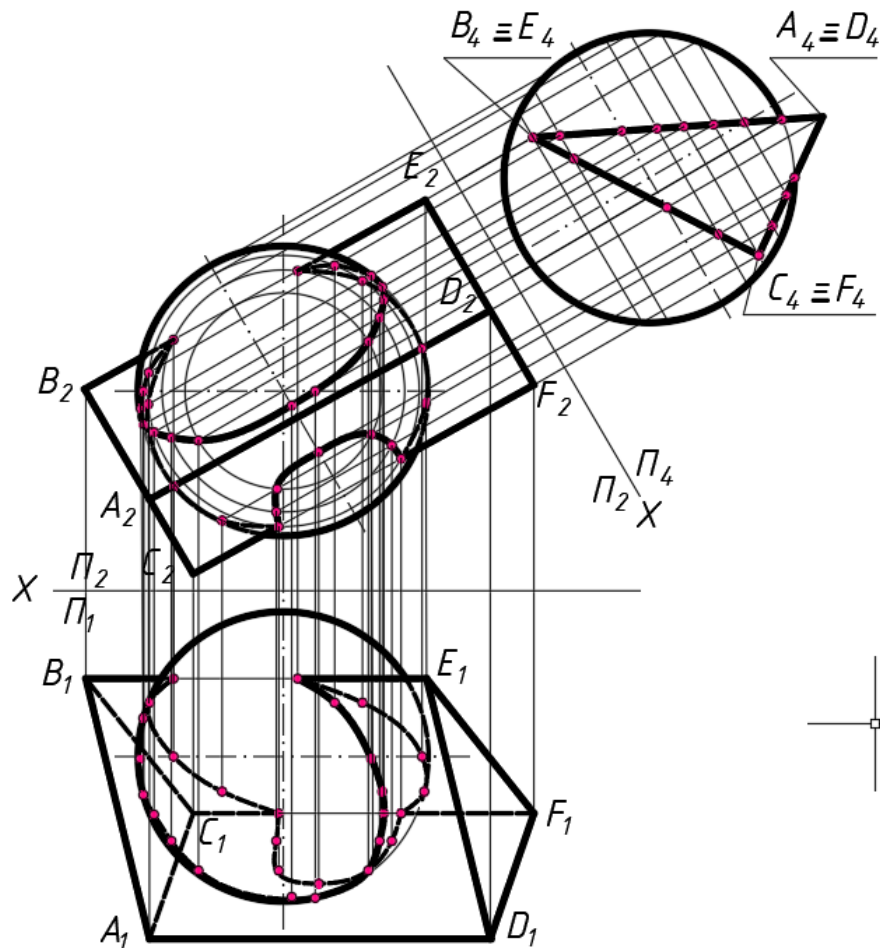


Рис. 3. Пример решения задачи на пересечение поверхностей с использованием метода замены плоскостей проекций

Находясь в рамках учебной программы, преподаватель тем не менее должен постараться выделить наиболее способных, мыслящих нестандартно, ориентированных на последующую профессиональную самореализацию студентов. Необходимо дать им возможность в процессе подготовки к олимпиаде или работы над докладом на студенческую конференцию, получить знания сверх учебной программы. Познакомить их с не привычными методами решения задач, что позволит дополнительно развить пространственное воображение, поможет приобрести продвинутые графические навыки, а значит повысит уровень адаптации при выполнении курсовых и дипломных проектов и в дальнейшем в профессиональной среде. На современном рынке труда всегда имеется устойчивый спрос на специалистов, умеющих оригинально и самостоятельно мыслить. В целом решение задач олимпиадного уровня позволяет повысить качество профессиональной подготовки студентов.

#### Список используемых источников

1 Виноградов В. Н. Начертательная геометрия учебник / В. Н. Виноградов. – Минск: Амалфея, 2001. – 368 с.

Материал отправлен 20.03.2024