

Ориентировочная основа действия в начертательной геометрии

Преподаватели технических дисциплин, как правило, не имеют специальной психолого-педагогической подготовки и в процессе преподавания полагаются на практический опыт, очевидно, это отрицательно сказывается на результатах их работы. Применение основополагающих теорий педагогики и психологии в преподавании технических дисциплин должно привести к повышению уровня преподавания и, следовательно, качества знаний студентов.

Начертательная геометрия – общетехническая дисциплина, изучаемая студентами всех специальностей СИПИ на I курсе. Главная задача курса – развитие пространственного воображения – не может быть решена простым усвоением суммы знаний, это сложный психический процесс. Поэтому сложно добиться успехов в преподавании начертательной геометрии без учета основ психологии.

Одной из теорий педагогической психологии, на которую необходимо опираться в процессе преподавания, является теория формирования умственных действий, разработанная П.Я.Гальпериным, она содержит в себе деятельностный подход к формированию знаний [1]. В соответствии с этой теорией выделяются основные этапы формирования умственных действий:

- мотивационный,
- ориентировочная основа действия,
- формирование действия в материальной форме,
- громкая социализированная речь,
- внутренняя речь,
- предметное содержание действия.

Рассмотрим подробнее один из этапов – ориентировочную основу действия (ООД).

ООД – система представлений человека о цели, плане и средствах осуществления предстоящего или выполняемого действия [2]. По полноте содержания ООД разделяют на четыре типа [3].

ООД I-го типа составляют только образцы действия и его продукта. Никаких указаний, как правильно выполнять действие, не дается.

ООД 2-го типа содержит не только образцы действия и его продукта, но и все указания на то, как правильно выполнить действие.

ООД 3-го типа отличается тем, что вначале идет планомерное обучение такому анализу новых заданий, который позволяет выделить опорные точки, условия правильного выполнения заданий, затем по этим указаниям происходит формирование действия.

ООД 4-го типа дает только основные принципы действия, все остальное выполняется самостоятельно.

При изучении начертательной геометрии студентам предлагаются ООД различных типов в зависимости от формы занятия и сложности изучаемого материала.

В лекционном цикле рассматривается общий подход к решению задач различного типа и даются алгоритмы их решения. Например, при изучении темы "Позиционные задачи" студентам дается следующий алгоритм определения линии пересечения поверхностей [4]:

1. Ввести вспомогательную секущую поверхность.
2. Определить линии пересечения этой вспомогательной поверхности с каждой из заданных.
3. Найти точки, в которых пересекаются полученные линии пересечения. Полученные точки принадлежат искомой линии пересечения.

Приведенный алгоритм носит общий характер, т.к. описывает решение задач, где пересекаются поверхности любой формы. Не уточняется, какой должна быть вспомогательная поверхность.

При дальнейшем изучении темы происходит группирование задач по форме пересекающихся поверхностей (плоскости, многогранники, поверхности вращения), их взаимному положению. Общий алгоритм при этом дополняется указаниями о форме вспомогательной поверхности, ее положении. На основании такого изучения темы общий алгоритм конкретизируется, и на его основе выводятся методы решения задач (метод сфер, метод вспомогательных секущих плоскостей).

Можно определить, что приведенный выше общий алгоритм решения позиционных задач дает только основной принцип решения и является ООД 4-го типа. Составленные же на его основе в результате анализа различных групп поверхностей по форме и положению "вторичные" алгоритмы, содержащие указания на форму вспомога-

ной поверхности (сфера, плоскость), являются ООД 3-го типа.

Теоретические знания переходят в навыки при решении задач на практических занятиях и при самостоятельной работе над домашним заданием.

При решении задач на практических занятиях проводится анализ условия задачи, на основании чего студенты самостоятельно или с помощью преподавателя составляют алгоритм решения конкретной задачи. Образец действия и его продукта – решение задачи студентом или преподавателем на доске. Можно сделать вывод, что на практических занятиях применяется ООД 2-го типа.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов состоит в выполнении комплексной задачи, включающей пройденный и новый материал, т.е. составным элементом являются задачи, решенные ранее на практических занятиях. Многообразие задач начертательной геометрии практически исключает возможность точного повторения решенных задач. Самостоятельное выполнение домашнего задания может быть успешным только в том случае, если предыдущий материал усвоен или может быть восстановлен с помощью конспекта. Домашнее задание оформляется в виде чертежа-эпюра и обычно его выполнение рассчитано на две недели.

Каждое домашнее задание обычно выдается в виде общего условия и таблицы индивидуальных исходных данных. При этом обязательно на стенде вывешивается образец выполненного задания. Образец в данном случае является ООД 1-го типа, т.к. отсутствует указание на то, как выполнить задание. В случае затруднения студент может получить такие указания на консультации или при проверке промежуточного этапа выполнения задания.

Как показывает практика, большинству студентов такие указания необходимы. Поэтому нужно перейти от этого типа ООД к следующему, второму, типу и, кроме образца, давать студентам возможность ознакомиться с готовым алгоритмом решения задачи. Целесообразно включать в самостоятельную работу и составление алгоритма решения конкретной задачи.

Текстовая форма представления ООД, применяемая сейчас в начертательной геометрии, не соответствует рекомендациям педагогической психологии и требует совершенствования.

Рассмотрим возможности применения ООД при выполнении домашнего задания на примере эпюра № 2, выполняемого студентами машиностроительного и электроэнергетического факультетов при изучении темы "Поверхности".

ЭПЮР № 2. Построить пирамиду, основанием которой является ΔABC , если известно, что высота пирамиды равна 70 мм и основание высоты находится в центре тяжести ΔABC . Построить сечение пирамиды заданной плоскостью.

К условию прикладывается таблица с индивидуальными исходными данными (координаты точек А, В, С) и образец выполненного задания (рис. I).

Рассматриваемая задача может быть представлена как комплекс несложных задач, решенных на практических занятиях.

Исходным является построение заданного ΔABC по координатам вершин. Далее решаются следующие задачи:

1. Определение центра тяжести треугольника.
2. Построение перпендикуляра к плоскости.
3. Определение вершины пирамиды S (построение в натуральную величину отрезка OS).
4. Построение пирамиды с определением видимости ребер.
5. Построение сечения пирамиды заданной плоскостью.

Пункт 2 представляет собой самостоятельную задачу, требующую также предварительных действий (построение линий частного положения), поэтому данная ООД может быть дополнена еще одним пунктом.

Составленный таким образом, алгоритм включает в себя только последовательность действий для решения задачи, можно дополнить его указаниями на то, какой теоретический материал необходимо повторить (или изучить), чтобы выполнить каждое из выделенных действий, т.е. связать двигательные действия (построение линий чертежа) с умственными действиями (изучением теоретического материала).

Требуется большого внимания и форма представления ООД. Текстовую форму с выделением пунктов заменим на блок-схему.

С учетом изложенного выше блок-схему разделим на блоки двигательных действий "что сделать" и блоки умственных действий "что изучить". В каждой части блоки соединим в соответствии с последовательностью выполнения задания. И, наконец, покажем связь между этапами двигательных и умственных действий.

В конечном виде полная схема ООД для решения задачи может быть представлена в следующем виде.



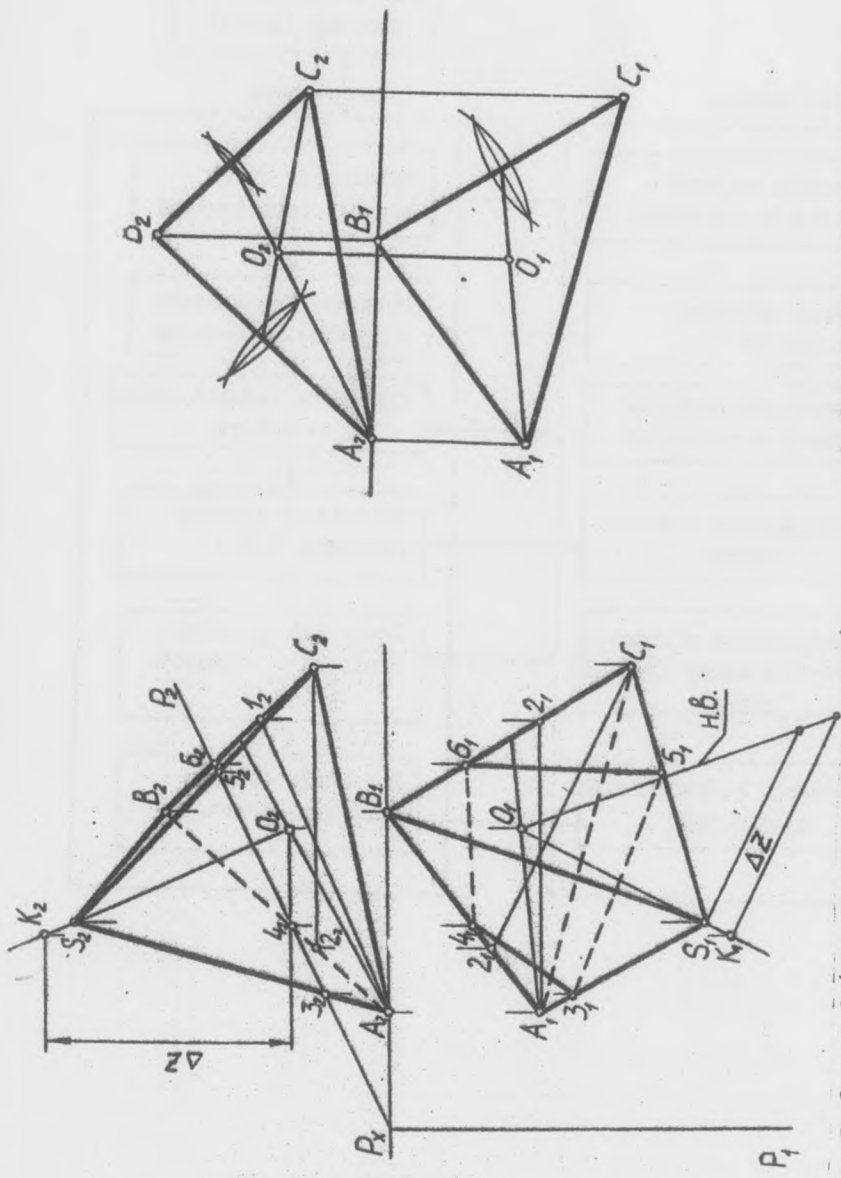


Рис. 1. Эпюр № 2 (образец выполнения задания)

1.2. Определение центра тяжести треугольника

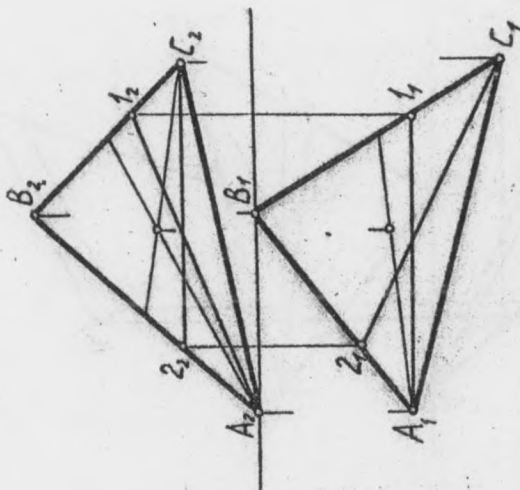


Рис. 3. Построение горизонтали и фронтали

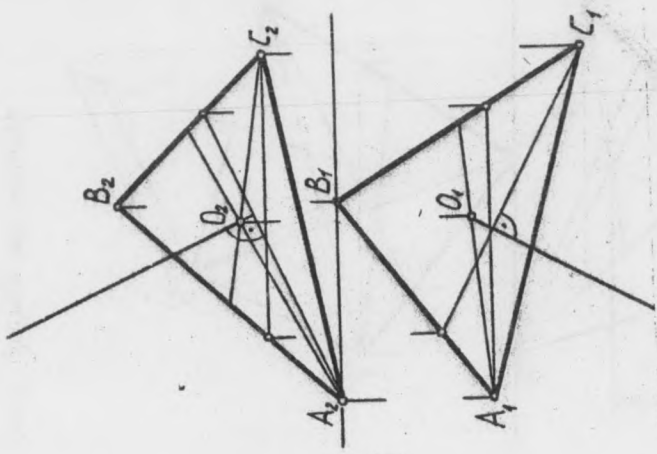


Рис. 4. Построение перпендикуляра к плоскости

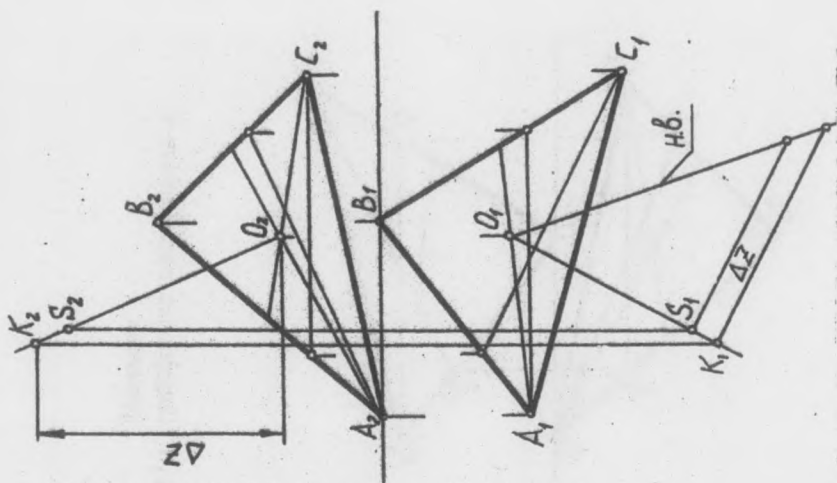


Рис. 5. Построение вершины пирамиды

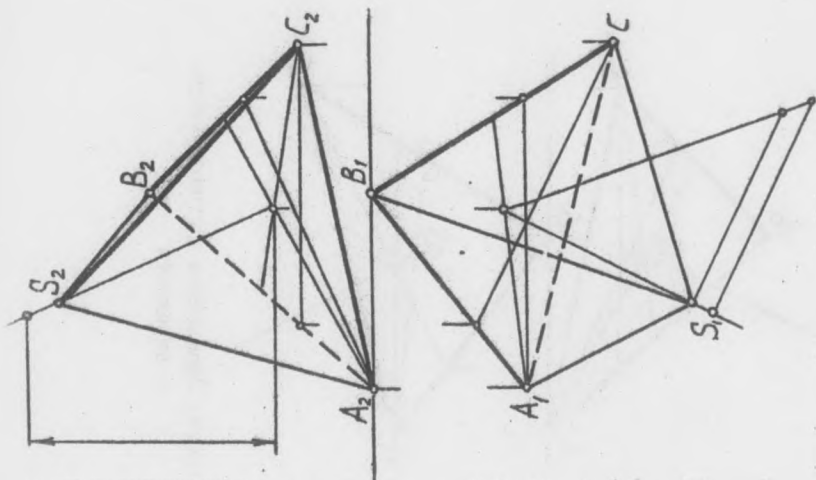


Рис. 6. Построение пирамиды

Приведенный на рис.1 образец выполненного задания представляет собой образец продукта деятельности, т.е. результат. Восстановить по нему порядок графических построений, имея приведенную схему ООД, несложно, но для студентов, плохо усваивающих предмет, возможно разбить продукт деятельности по этапам, представленным в ООД, т.е. можно представить каждый этап графического решения задачи в соответствии со схемой ООД как отдельную самостоятельную задачу и привести образцы действия для каждого элемента схемы, где каждый последующий этап графических построений является продолжением предыдущего.

На рис.2-6 представлены этапы графических построений, соответствующие разработанной схеме ООД.

Такие схемы ООД совместно с образцами продуктов поэтапного решения задачи наверняка будут эффективны при индивидуальной работе с отстающими студентами. Возможно их применение и в методических указаниях для студентов заочного отделения.

Совершенствование ООД по форме, способу получения, полноте, переход от одного типа ООД к последующему, очевидно, является одним из резервов обучения начертательной геометрии.

Литература

1. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. / Исследование мышления в советской психологии. М., 1966.
2. Краткий психологический словарь / Сост. Л.А. Карпенко; Под общ. ред. А.В. Петровского. М.: Политиздат, 1985.
3. Салмина Н.Г. Виды и функции материализации в обучении. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
4. Фролов С.А. Начертательная геометрия. М.: Машиностроение, 1978.