

УДК 744(07)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ПРОЕКЦИОННОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

© А.А. Скобеев, Н.М. Шебуняева

Skobeyev A.A., Shebuniyeva N.M. New technologies in teaching projection drawing in schools. The article discusses the advantages of new technologies and the use of e-textbooks in teaching projection drawing in schools.

Научно-технический прогресс связан с освоением, совершенствованием и развитием техники. Это становится возможным при глубоком усвоении технических знаний, овладением графическими формами информации, так как мировая тенденция развития свидетельствует о том, что 60–70 % циркулирующей в обществе информации будет иметь графическую форму предъявления. Графические методы используются во всех сферах нашей жизни, что свидетельствует об их универсальности.

Для обеспечения условий и возможностей ориентации социума в обществе проектом Концепции содержания и образования по черчению и графике в 12-летней школе предусматривается усиление деятельности по формированию знаний о методах графического предъявления и восприятия данной информации. Владение совокупностью графических знаний и умений позволяет использовать перечисленное не только для адаптации к изменяющимся условиям жизни в современном обществе, но и для активного участия в творческой деятельности человека.

Одним из видов графической информации является чертеж.

Главной задачей курса черчения как общеобразовательного предмета в средней школе является овладение учащимися методом представления пространственных форм на плоскости при помощи различных изображений (видов, разрезов, сечений). Поэтому проекционное черчение является основополагающим разделом в курсе машиностроительного и архитектурно-строительного черчения.

Самым результативным методом усвоения материала этого раздела является решение проекционных задач, способствующих развитию пространственного воображения.

Концепция предполагает новую структуру обучения, связанную с активной интеграцией курса черчения и курса информатики. С помощью вычислительной техники можно решать задачи развития познавательного интереса к черчению, что является стимулом к активизации деятельности учащихся, а учителю сделать процесс обучения интересным, привлекательным, выделить в нем те аспекты, которые смогут привлечь к себе внимание ученика, так как учащиеся больше обращают внимание на яркие и эмоционально поданные факты.

При изучении различной информации по программе курса черчения учитель имеет возможность предъявлять учащимся хранящиеся в памяти ЭВМ разнообраз-

ные задания, выполнение которых делает эти важные представления более подвижными и полными.

Использование компьютера позволяет увеличить поступление количества информации на уроке и значительно помогает решать основную задачу, поставленную программой по курсу черчения – развитие образного, логического, пространственного мышления учащихся, их творческих способностей.

Одним из вариантов использования компьютерной техники в обучении черчению является применение электронного учебника по проекционному черчению, одна из версий которого разработана преподавателями Тамбовского государственного технического университета в 1998–1999 гг. <http://www.tstu.ru>.

Учебник состоит из трех разделов.

Раздел I посвящен изучению правил изображения предметов на чертежах всех отраслей промышленности и строительства по правилам прямоугольного проецирования, изложенных в ЕСКД.

В разделе II рассматриваются решения проекционных задач занимательного характера.

В разделе III учебника рассматриваются методы проекционных преобразований сложных геометрических тел, имеющих пустотелые элементы.

При изучении каждого из этих разделов используются различные наглядные средства, главным из которых является анимация. Это средство предоставляет:

- наглядно изображать изучаемый объект;
- осуществлять поворот объекта вокруг оси для более детального рассмотрения;
- фиксировать объект в нужном положении.

Осуществление процесса анимации представлено на рис. 1.

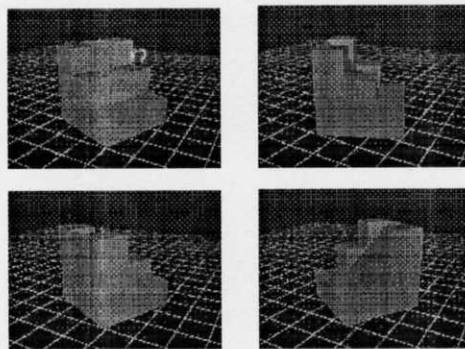


Рис. 1. Фрагменты анимированного изображения детали

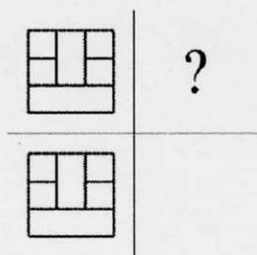


Рис. 2. Исходные данные для решения 1-ой задачи

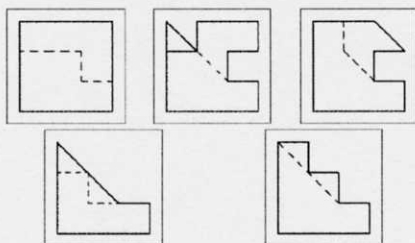


Рис. 3. Возможные варианты решения (для выбора правильного)

Традиционно изучение формы предмета осуществляется с использованием реальных моделей, которые учитель демонстрирует перед классом, или при помощи статических аксонометрических их изображений. Первое не позволяет полной дифференциации в процессе обучения, т. к. демонстрация осуществляется кратковременно, и из-за разных возможностей учащихся к восприятию информация о форме объекта усваивается не всеми.

Второе – фиксирует изображение предмета и не дает возможности представить всеми учащимися его пространственную форму.

В связи с этим перспективно использование вышеуказанного программного средства. Оно позволяет осуществлять дифференцированный подход к обучению. Каждый учащийся может рассматривать изучаемый объект, используя возможность неоднократного повторения и фиксации изображения в нужном именно для него положении.

Главным в содержании электронного учебника является наличие проекционных задач занимательного характера.

Условия заданий во II части электронного учебника состоят в том, что даны две проекции предмета и возможные варианты третьей. Необходимо выбрать нужный вариант решения.

Пример.

Дано: фронтальная и горизонтальная проекции, имеющие одинаковые изображения (рис. 2).

Задание: определить, какое из представленных изображений на рис. 3 является верным.

Правильный вариант решения – последний на рис. 3. Наглядное изображение соответствующего предмета дано на рис. 1.

Методику решения такого рода задач рассмотрим на другом примере.

Дано: фронтальная и горизонтальная проекции, имеющие одинаковые изображения (рис. 4).

Задание: определить профильную проекцию этого предмета.

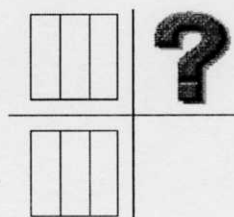


Рис. 4. Исходные данные для решения 2-ой задачи

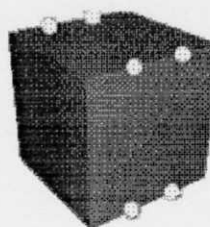


Рис. 5. I этап восстановления формы элементов внутри контура исходного тела

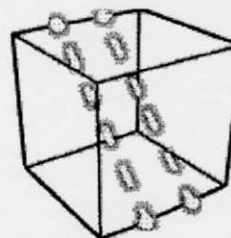


Рис. 6. II этап восстановления формы элементов внутри контура исходного тела

Сначала надо произвести анализ геометрической формы предмета. При этом необходимо найти те возможные геометрические тела, проекции контура которых будут иметь такое же изображение, что и проекции в условии задачи. Подобранные геометрические тела (для данного случая – куб, горизонтально расположенный цилиндр или поверхность трехгранной призмы) будут являться исходными для дальнейшего их преобразования.

Затем следует построение аксонометрических проекций всех возможных вариантов исходных тел.

После анализа формы геометрических элементов внутри контура исходной проекции необходимо восстановить их на аксонометрических изображениях.

Если мы имеем дело с кубом, то внутренние отрезки на заданных проекциях оставляют на ребрах куба три пары точек (рис. 5).

Отрезки, соединяющие эти точки, создаются пересекющимися плоскостями. Последние изменяют форму куба. Единственно возможным вариантом, соответствующим нашим рассуждениям для заданных условий, будет наличие в кубе отрезков, соединяющих точки на верхнем заднем ребре с точками на нижнем и переднем ребре (рис. 6).

Эти отрезки, согласно исходным проекциям, должны быть видимы. Такое возможно, если в кубе отсутствует верхнее переднее ребро над наклонной плоскостью, образованной этими параллельными отрезками (рис. 7).

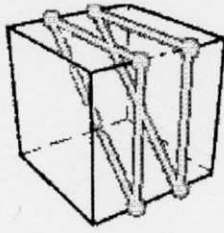


Рис. 7. Первый вариант конечной формы искомого тела

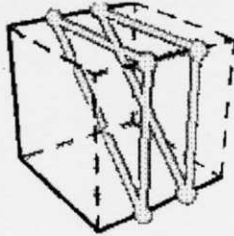


Рис. 8. Второй вариант конечной формы искомого тела

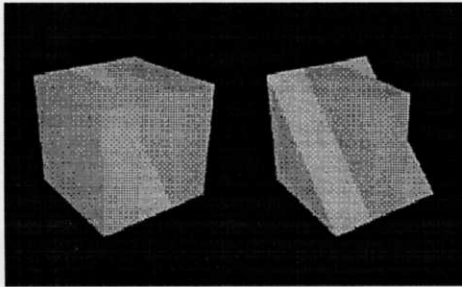


Рис. 9. Фрагменты анимированных изображений возможных вариантов искомого тела

Возможен вариант, когда участки этого ребра отсутствуют по обоим сторонам на наклонной плоскости (рис. 8).

В этих случаях мы получаем соответствующие геометрические тела, в первом из которых имеется выемка, во втором – выступ (рис. 9).

Последующим этапом решения задачи должно быть построение аксонометрического изображения, измененного в результате выборки части материала исходного геометрического тела.

Завершающий этап – изображение недостающей проекции.

Для данного случая они имеют вид, изображенный на рис. 10.

Представленная выше методика является алгоритмом для решения подобного рода задач. Естественно, что перечисленные операции в дальнейшем нужно осуществлять мысленно, не прибегая к промежуточным построениям.

Нами приведены условия другого задания и некоторые из возможных вариантов решения (рис. 11).

Всего в данном электронном учебнике 12 задач занимательного характера.

В III разделе рассматриваются задачи, решение которых основано на создании наглядных образов предметов, имеющих пустотелые элементы, по их словесному описанию.

Например, предлагается следующее задание.

Дано: в вертикальной усеченной пирамиде квадратного сечения имеется горизонтальное окно, проходящее через два диагонально противоположных

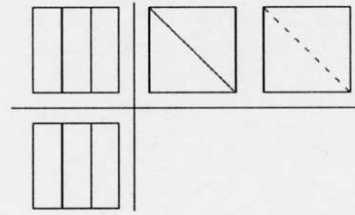


Рис. 10. Исходные данные для решения задачи № 2 и возможные правильные варианты решения

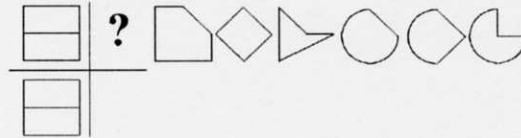


Рис. 11. Исходные данные для решения задачи № 3 и возможные правильные варианты решения

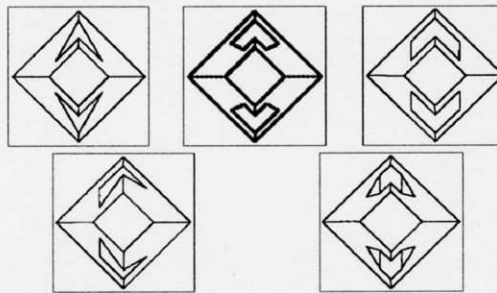


Рис. 12. Возможные варианты решения задания № 4 определения проекций детали по словесному её описанию

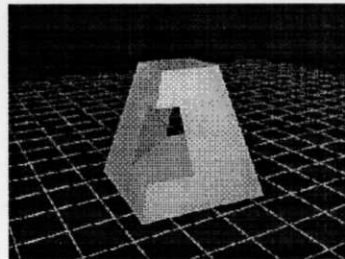


Рис. 13. Фрагменты анимированного изображения детали для задания № 4

ребра пирамиды, которое создается призмами различного поперечного сечения (в данном случае – призмой трапециевидального поперечного сечения).

Определить: какое из изображений, являющееся видом сверху для рассматриваемой усеченной пирамиды, соответствует данному типу горизонтального окна.

Предлагаемые варианты решения представлены на рис. 12.

Правильный вариант решения выделен. Для него на рис. 13 представлено наглядное его изображение, которое является анимированным.

Как видно из представленных некоторых условий заданий, наряду с простотой проекций изучаемых предметов, форма их остается сложной для мысленного представления учащимися без наглядного их изображения.

Исходя из этого, мы предлагаем авторам электронного учебника и будущим разработчикам анало-

гичных программных средств дополнить практическую часть классическими задачами, при помощи которых учащиеся могут приобрести первоначальные навыки в проекционном черчении.

В практическую часть, в первую очередь, должны включаться задания для развития воображения вообще. Эти упражнения основаны на комбинации различных свойств, нахождении сходства и различия, рассматривании паттернов, орнаментов, составлении комбинаций из фигур стомахиона, танграма и т. п., на освоении пиктографического письма, решении головоломок на пространственное воображение, создании образов по описанию. Подобные пропедевтические упражнения необходимо включать в обучение еще в дошкольном возрасте.

Следующим этапом в развитии воображения должно быть освоение проекционного черчения, необходимого в последующем для выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чер-

тежей. Важно при этом, соблюдая дидактический принцип «от простого к сложному», осуществить переход от проецирования на одну плоскость, к проецированию на две и более плоскостей, постепенно усложняя форму предмета.

Таким образом, новые информационные технологии в обучении черчению в средней школе открывают широкие возможности в восприятии и осознании изучаемого материала. Использование персональных компьютеров позволяет предоставлять учащимся учебную информацию в новой для них форме (электронные учебники), обеспечивает самостоятельную работу, дает возможность решения творческих задач с элементами конструирования, способствует развитию культуры труда при выполнении графической документации.

Поступила в редакцию 16 мая 2001 г.