

## ТЕСТИРОВАНИЕ В ПРОЕКЦИОННОМ ЧЕРЧЕНИИ

**В. М. Акулич**, канд. техн. наук, доцент

*Белорусско-Российский университет (БРУ), г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: высшее техническое образование, инженерная графика, проекционное черчение, тестирование, информационные компьютерные технологии.

Аннотация. В статье рассматривается тестирование как методический подход по развитию пространственного мышления и средства контроля и оценки учебных достижений студентов по инженерной графике. Разработаны и оформлены в виде тестов комплексные и аксонометрические изображения геометрических тел различной формы с использованием компьютерной графики и объемного 3D-моделирования в программе Компас-3D.

Инженерная графика – это первая ступень обучения студентов в системе высшего образования, на которой изучаются правила выполнения и оформления конструкторской документации, установленные Государственными стандартами ЕСКД [1].

Приобретение знаний, умений и навыков в черчении является важной задачей инженерной графики как учебной дисциплины [2]. Процесс обучения инженерной графике служит одним из наиболее важных средств развития пространственного воображения. Развитое воображение способствует умению выполнять и читать чертежи и овладению графической деятельностью в целом.

Важнейшим условием, обеспечивающим формирование представлений о технических деталях, является обучение приемам рассмотрения и запоминания деталей, а также приемам их воспроизведения по памяти. Пространственное мышление формируется на графической основе, поэтому ведущими образами являются зрительные образы. Переход от одних зрительных образов, отражающих пространственные свойства и отношения, к другим постоянно наблюдается в решении тех задач, где используются разнотипные графические изображения.

При выполнении задания по проекционному черчению на практических занятиях студенты обучаются приемам анализа формы детали: мысленного ее разделения на отдельные геометрические тела, из которых она состоит, и выделения всех ее элементов (ребер жесткости, фланцев, бобышек, проточек, отверстий и т. д.). Это, в свою очередь, требует мысленного проведения границ каждого геометрического тела (там, где в детали эти тела не разграничены) [3].

Деталь мысленно разбивается на базисные тела, т. е. на отдельные простейшие геометрические модели (рисунок 1).

Развитию пространственного мышления при изучении инженерной графики способствует разработка обучающих и контролирующих дидактических средств. Это позволяет использовать программно-дидактические тестовые задания в различных формах [4]. При этом актуально использование тестирования по геометро-графическим дисциплинам по инженерной графике.

Существует многообразие разных типов тестовых заданий: закрытой формы задания – одиночный выбор, множественный выбор, задание на установление соответствия. Особенностью тестов по инженерной графике является насыщенная содержательная графическая основа.

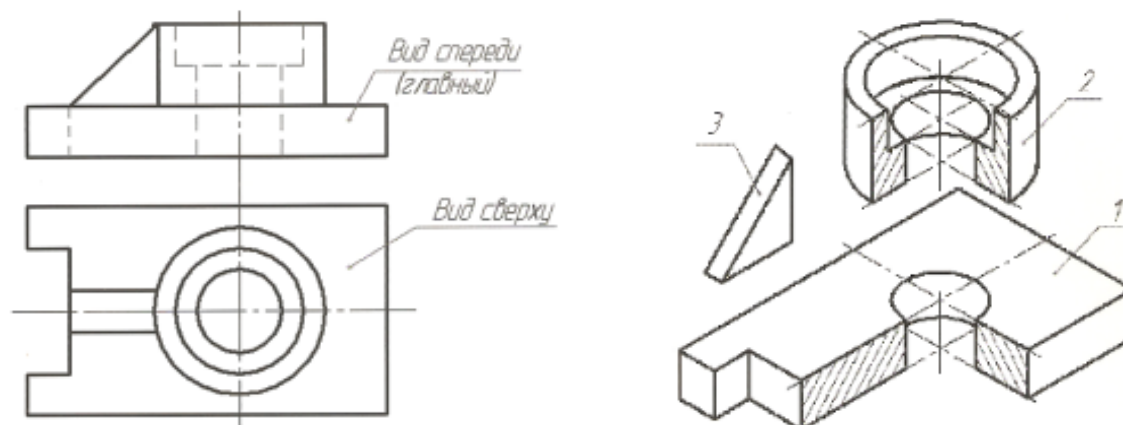


Рисунок 1 – Слайд практического занятия по обучению приемам анализа детали

Контроль знаний студентов является одним из основных элементов оценки качества образования. При этом использование тестирования можно рассматривать как методический подход по развитию пространственного мышления и средства контроля и оценки учебных достижений студентов [5].

Целью данной работы является разработка тестов по инженерной графике по теме «Проецирование геометрических тел», состоящих из графических заданий, оформленных в виде карт программированного контроля. Основной формой тестов выбраны задания в закрытой форме. Закрытая форма тестового задания предполагает выбор тестируемым одного правильного ответа из предложенных вариантов. Каждая карта программированного контроля по проекционному черчению выполнена на формате А4. Тесты содержат по 12 графических изображений различной сложности. Оформление тестов было выполнено в виде таблицы с нумерацией вопросов и ответов.

Для компоновки графических изображений разработаны компьютерные модели нестандартных деталей различной конфигурации с применением компьютерной графики и объемного 3D-моделирования в программе Компас-3D [6].

Важным условием, обеспечивающим формирование образных представлений о технических деталях, является умение анализировать. На рисунке 2 представлены некоторые аксонометрические изображения геометрических тел.

Разработанные тесты перекрестного выбора устанавливают соответствие между элементами множества графических изображений. В качестве вопросов и ответов приведены графические изображения комплексных и аксонометрических изображений различных геометрических тел прямоугольной формы, расположенных и ориентированных произвольно (рисунок 2). Необходимо определить соответствие комплексных и аксонометрических изображений геометрических тел.

Такие тесты идентификации являются многовариантными тестами, в которых среди предлагаемых ответов на вопрос приведено несколько неверных и единственный верный ответ. Для снижения возможности угадывания в каждом задании предлагается по шесть вариантов ответов. На рисунке 3 выполнены соответствующие комплексные изображения геометрических тел прямоугольной формы.

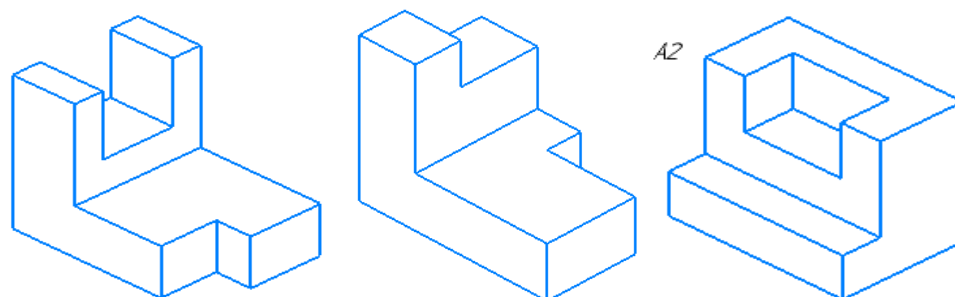


Рисунок 2 – Аксонометрические изображения геометрических тел

Преимуществом этой формы заданий является высокая наглядность теста, возможность использования в большом количестве графических иллюстраций – чертежей по инженерной графике, моделирование вариантов тестовых заданий, рациональное использование учебного времени.

Многовариантность таких тестов идентификации развивает пространственное воображение и инженерное мышление.

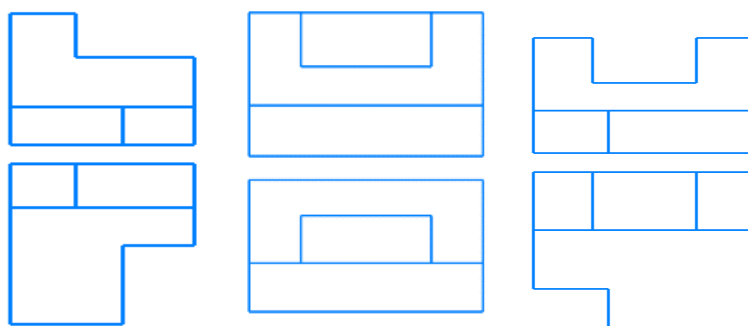


Рисунок 3 – Комплексные изображения геометрических тел прямоугольной формы

При изучении инженерной графики актуальным является необходимость сочетания теоретических знаний с практическими навыками работы. Использование карт программированного контроля по проекционному черчению способствует освоению теоретических знаний и развитию практических навыков при выполнении графической работы по проекционному черчению.

Для этого предусмотрено задание по проекционному черчению: по двум заданным видам детали студенты выполняют вид слева (в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения»), проводят построение фронтального и профильного разрезов, а также вынесенного сечения.

Разработанные тесты могут быть использованы в качестве текущего или итогового контроля знаний студентов, а также для защиты домашних графических работ по проекционному черчению. Применение тестового контроля позволяет объективно оценить уровень знаний по данным темам у студентов и является рациональным дополнением к другим методам проверки знаний [7].

Использование тестирования в проекционном черчении обеспечивает оптимизацию графической подготовки студентов, повышение эффективности учебного процесса по инженерной графике и способствует улучшению качества подготовки специалистов.

#### **Список литературы:**

1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие правила выполнения чертежей: [Сборник]. – М.: Издательство стандартов, 2011. – 60 с.
2. **Новичихина, Л.И.** Справочник по техническому черчению [Текст]: справочное издание/ Л.И. Новичихина. – 2-е изд., стереотипное. – Минск: Книжный дом, 2008. – 312 с.
3. **Акулич, В.М.** Изображения – виды, разрезы, сечения. Методические указания / В.М. Акулич, С.П. Хростовская. – Могилев: УО «МГУП», 2009. – 50 с.
4. **Радьков, А.М.** Дидактические тесты: технология проектирования: Методическое пособие для разработчиков тестов /А.М. Радьков [и др.]; под общ. научн. ред. А.М. Радькова. – Минск: РИВШ, 2004. – 87 с.
5. **Акулич, В.М.** Комплексный подход к организации системы контроля знаний студентов / В.М. Акулич // Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы: тезисы докладов II Международной научно-методической конференции – Могилев: УО МГУП, 2014. – С. 51.
6. **Акулич, В.М.** Компас-3D. Двухмерное проектирование: методические указания/ В.М. Акулич, С.П. Хростовская. – Могилев: УО «МГУП», 2008. – 72 с.
7. **Акулич, В.М.** Совершенствование технологии обучения и организация учебного процесса / В.М. Акулич // Качество подготовки специалистов в техническом вузе: проблемы, перспективы, инновационные подходы: материалы III Международной научно-методической конференции. – Могилев: УО МГУП, 2016. – С. 20-21.

УДК 378.147

## **ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**О. А. Акулова**, канд. техн. наук, зав. кафедрой, **С. Н. Бурый**, студент,  
**В. А. Брень**, студент

*Брестский государственный технический университет (БрГТУ),  
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: визуализация в AutoCAD, векторная графика, растровая графика, Autodesk 3ds Max, перспективная проекция, тени, текстуры.

Аннотация. В статье рассматриваются основные возможности визуализации 3D-моделей в AutoCAD, а также их изучение в рамках курса начертательной геометрии.