

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Н.Ю. Ермилова, канд. пед. наук, доцент,

О.Н. Маринина, канд. техн. наук, доцент

*Волгоградский государственный технический университет,
г. Волгоград, Российская Федерация*

Ключевые слова: начертательная геометрия, пространственное воображение, геометрические поверхности, многогранники, твердотельные модели, наглядные пособия.

Аннотация. Исследуется проблема развития пространственного воображения у студентов технических вузов в процессе изучения начертательной геометрии.

Одним из ключевых компонентов продуктивной профессиональной и творческой деятельности инженера является развитое пространственное воображение. Это уникальная способность мысленно создавать объемные трехмерные геометрические объекты, оперируя которыми, можно изменить их положение, форму, «увидеть» внешние контуры и внутреннее устройство. Воображению принадлежит ведущая роль в таких процессах, как моделирование, конструирование, планирование, творчество, игра. Оно активно способствует развитию мышления, восприятия, внимания, памяти. Воображение неразрывно связано с окружающим миром, с практикой. Именно эта связь способствует возникновению творческой идеи, замысла, инсайта, служит побудительной силой в создании нового и оригинального, что крайне важно для инженера, архитектора или дизайнера. Однако исследования, проведенные по проблемам формирования пространственного воображения, показали низкий уровень развития данной способности у студентов вузов, в том числе технических (В.Я. Брагин, Л.Ф. Варламова, О.С. Замазий, М.В. Лосева, Т.В. Макарова, Л.В. Никанорова, Л.П. Русинова, М.Г. Ген, А.И. Хубиев и др.). И это вызывает крайнее сожаление и озабоченность.

Наиболее эффективно пространственное воображение развивается при изучении графических дисциплин, особенно начертательной геометрии. Известный русский ученый, профессор Петербургского института инженеров путей сообщения В.И. Курдюмов, определяя начертательную геометрию как грамматику языка техники, отмечал, что ее изучение является лучшим средством развития воображения, а без достаточно развитого воображения «немыслимо никакое серьезное техническое творчество» [1]. Другой выдающийся советский ученый Н.А. Рынин подчеркивал, что начертательная геометрия является «наивысшим средством развития той таинственной способности человеческого духа..., которая зовется воображением и которая является ступенью к другой царственной способности – фантазии, без которой почти не совершаются великие открытия и изобретения» [2].

Отличительной особенностью начертательной геометрии является то, что информация осмысливается в основном через зрительно-образное восприятие. Отсюда центральное место в освоении данной дисциплины отводится наглядности. В контексте исследуемой проблемы наиболее ярко принцип наглядности применяется в курсе начертательной геометрии при изучении геометрических поверхностей. Освоение данного раздела курса, с нашей точки зрения, необходимо проводить в сопровождении лекций, практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы в четыре основных этапа. На первом этапе предлагается общее знакомство с поверхностями, дается определение поверхности в начертательной геометрии, ее образование и задание на чертеже, классификация поверхностей. Пристальное внимание уделяется наиболее известным, часто встречающимся геометрическим поверхностям и телам. Для лучшего понимания проводится аналогия с предметами, находящимися в природе или быту. Например, призма – кухонный шкаф, цилиндр – часть трубы, конус – морковка, пирамида – пирамиды в Египте, знакомые многим по фильмам или увиденные в натуре. На этом этапе рассматриваются также точки и линии на поверхности геометрических тел и даются общие принципы построения разверток поверхностей.

На втором этапе изучаются усеченные геометрические тела и выполняется внеаудиторная самостоятельная графическая работа «Сечение геометрических тел плоскостью». Необходимо обратить внимание студентов на то, что в зависимости от вида поверхности и положения секущей плоскости сечение может принимать различные геометрические фигуры: многоугольник, окружность, эллипс, парабола, гипербола и др.

На третьем этапе исследуются геометрические тела с вырезом, при этом вырез может быть представлен сквозным или частичным. По этой же теме выполняется внеаудиторная самостоятельная графическая работа с одноименным названием. Отметим, что наиболее успешной, доступной для понимания данная работа становится в том случае, если вырез в геометрическом теле представить как сочетание секущих плоскостей, находящихся, например, под углом друг к другу.

Четвертый этап является кульминацией изучения всего раздела «Поверхности» в начертательной геометрии. Здесь надо не только уметь мысленно представить пересечение различных геометрических тел, но и выполнить построение проекций данного пересечения, дать развертки геометрических тел с нанесением на них линии взаимного пересечения. Работа эта интересная и одновременно сложная – без знаний, полученных на предыдущих этапах, невыполнимая. Для закрепления изученного материала выполняется внеаудиторная самостоятельная графическая работа «Взаимное пересечение поверхностей».

На каждом этапе пояснения необходимо сопровождать демонстрацией твердотельных моделей геометрических тел и наглядных пособий по теме с показом (вычерчиванием) проекций данных тел на доске и в тетрадах (альбоме). Также рекомендуется в домашних условиях выполнение геометрических тел из подручного материала (бумага, картон, пластилин, тесто и др.) [3]. Хотелось бы заметить, что неоценимую помощь студентам в выполнении самостоятельных внеаудиторных работ оказывают учебные и учебно-методические разработки с поэтапным выполнением всех графических построений и решений задач.

Одним из направлений повышения успешности развития пространственного воображения у студентов вузов в рамках освоения геометрических поверхностей возможна реализация различных спецкурсов по изучаемой теме, например: спецкурс «Многогранники и их развертки», «Поверхности в строительстве и архитектуре», «Поверхность в проекциях с числовыми отметками» и др.

Так, многогранники не только занимают особое положение в начертательной геометрии, но и чаще, чем другие геометрические тела, встречаются в повседневной жизни, начиная от спичечного коробка и заканчивая различными элементами в архитектуре и строительстве.

В природе также можно увидеть многогранники: это – кристаллы, очень похожие на правильные многогранники. Многогранники-кристаллы по симметрии делятся на три категории. К высшей категории относятся самые симметричные кристаллы – по форме это куб, октаэдр, тетраэдр и др. (алмаз, гранаты, кремний, медь, алюминий, золото, серебро и т.д.). Кристаллы средней категории – призмы, пирамиды и др. (графит, рубин, кварц, цинк, поваренная соль и т.д.). У кристаллов низшей категории структура самая сложная, к ним можно отнести гипс, слюду, медный купорос, сегнетовую соль. Особое значение с точки зрения развития пространственного воображения имеют развертки многогранников-кристаллов, особенно звездчатых, например, таких как битригональный додекаэдр, большой икосаэдр, большой додекаэдр, квазиусеченный гексаэдр и др. [4]. Ценность многогранников как геометрических объектов заключается и в том, что на их моделях наиболее рационально показывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, а также применение признаков их параллельности и перпендикулярности. Интерес в связи с этим представляет исследование Т.В. Макаровой по развитию пространственного мышления студентов в процессе конструирования ими моделей многогранников. Выполняя такие модели, студенты подбирают оптимальные линейные размеры и величины углов многогранников, разрабатывают свою технику и технологию изготовления

геометрических фигур. Результатом работы является выработка умений и навыков конструирования и создания собственных моделей пространственных тел, знакомство с законами восприятия окружающего мира и, как следствие, формирование пространственного воображения [5].

В заключение отметим, что развитие пространственного воображения у студентов высших учебных заведений без базовой довузовской геометро-графической подготовки является крайне сложным. И задача вузовских преподавателей дисциплин графического цикла заключается в создании необходимых педагогических условий, обеспечивающих результативность процесса формирования и развития исследуемой способности личности, разработке и внедрении в этот процесс инновационных образовательных технологий, в том числе компьютерных, с применением конструирования, моделирования, творчества, игры.

Список литературы

1. Курдюмов, В. И. Курс начертательной геометрии. Отдел I. Введение. Проекция ортогональные. Ч. I : Проекция точек, линий и плоскостей / В. И. Курдюмов // Сб. института инженеров путей сообщения Императора Александра I. – Вып. XXXII. – Санкт-Петербург, 1895. – 431 с.
2. Рынин, Н. А. Сборник задач по начертательной геометрии / Н. А. Рынин. – Петроград : Б. и., 1923 (1-я типо-лит. «Транспечати» НКПС им. т. Дзержинского). – XVI, 628 с. : табл., черт.
3. Ермилова, Н. Ю. Развитие пространственного воображения студентов при изучении раздела «Поверхности» / Н. Ю. Ермилова, О. В. Богдалова. – Текст : электронный // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : материалы IV Всерос. науч.-техн. конф. молодых исследователей (с международным участием), Волгоград, 24–29 апреля. – 2017. – С. 368–371.
4. Планчак, Е. С. Многогранники-кристаллы и особенности построения их разверток / Е. С. Планчак. – Текст : электронный // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : материалы V Всерос. науч.-технич. конф. молодых исследователей (с международным участием), Волгоград, 23–28 апреля. – 2018. – С. 337–341.
5. Макарова, Т. В. Развитие пространственного мышления студентов на примере темы «Многогранники» / Т. В. Макарова. – URL: <https://gigabaza.ru/doc/45702.html> (дата обращения: 07.03.2019). – Текст : электронный.