

Назарова Ольга Николаевна

канд. техн. наук, доцент, доцент

Зими́на Наталья Геннадьевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации

им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»

г. Ульяновск, Ульяновская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САД-СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ И ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Аннотация: подготовка высококвалифицированных специалистов инженерного профиля в настоящее время невозможна без использования САД-систем. В статье предложено и обосновано использование в качестве инструмента для активизации познавательной деятельности в процессе изучения графических дисциплин, в частности, начертательной геометрии, решение задач в САД-системах, наиболее доступной из которых является КОМПАС 3D. В отличие от классического метода решения задач начертательной геометрии, использование САД-систем способствует необходимости поиска обучающимися подходов к моделированию условий задачи, активизируя в целом навыки самостоятельной работы. Помимо этого, такой подход дает точный результат при решении прикладных и творческих задач начертательной геометрии, которые, как правило, связаны с определением каких-либо метрических характеристик. В качестве примера приведено решение задачи прикладного характера, выполненной посредством моделирования в САД-системе КОМПАС 3D с получением точного и наглядного результата.

Ключевые слова: САД-системы, начертательная геометрия, самостоятельная работа, графические дисциплины, прикладные задачи.

Специалист высокой квалификации должен уметь самостоятельно решать профессиональные инженерно-геометрические задачи, в том числе и с помо-

щью средств компьютерной графики [3]. Доказано, что только те знания, которые мы ищем и самостоятельно усваиваем, могут действительно обогатить память, развить ум [1]. Чем самостоятельнее приобретаются знания, тем более глубокие корни пускают они в памяти и уме обучаемого, тем более становятся живым двигателем его мысли и дела, а затем и творчества в работе. Поэтому основные усилия всех преподавателей должны сосредотачиваться на выработке у каждого курсанта определенного метода самостоятельной работы.

Наиболее распространенной формой самостоятельной работы является решение задач. Задачи, предполагающие исследовательское, творческое понимание в наибольшей мере, чем другие, стимулируют умственное развитие обучаемых, их творческое воображение [2]. Вместе с этим, использование CAD-систем в современных условиях стало необходимым неотъемлемым элементом в подготовке специалистов инженерного профиля.

Использование CAD-систем позволяет решать большой круг инженерно-геометрических задач, в том числе задач прикладного характера. Такие задачи решаются с помощью построения 3D-моделей, результат отображается на ассоциативном (ортогональном) чертеже, либо необходимый результат виден из построенной модели. Однако для решения задач начертательной геометрии, связанных с взаимным положением объектов (точек, прямых, плоскостей) в пространстве 3D-моделирование, как правило, не используется. Подготовка к инженерному труду должна начинаться с обучения подходам к решению конструктивных и прикладных задач начертательной геометрии [4], вместе с тем, использование CAD-систем становится необходимым.

Важным преимуществом решения конкретных прикладных инженерно-геометрических задач с помощью средств компьютерной графики является получение точного численного результата. При построении 3D-модели условия задачи и его решения есть возможность получения полной информации о составляющих элементах (условии, промежуточных построениях и результате). Решая задачу в доступной CAD-системе посредством моделирования её условия, можно сразу получить численный результат, не прибегая к проецированию

на плоскости проекций. Кроме этого, у обучающихся должно быть понимание вариантов и подходов к решению прикладных задач, а преподавателю в свою очередь, следует дать им знание современных средств решения геометрических задач. Как правило, построение модели в САД-системе представляет собой творческий процесс, так как одну и ту же модель можно построить различными способами. Таким образом, обучающиеся самостоятельно принимают решение о выборе оптимального, быстрого, либо наиболее понятного для восприятия ими способа моделирования условия задачи.

Задачи начертательной геометрии можно разделить на теоретические (классические) и прикладные. В учебном процессе достаточно редко встречаются задачи на композицию (творческие), где учащемуся предлагается самому придумать и решить прикладную задачу, опираясь на заданные образы. Введение в учебный процесс таких задач направлено на развитие фантазии – качества, необходимого для подготовки любого хорошего специалиста.

Условие прикладной (творческой) задачи должно предопределять возникновение проблемной ситуации, а решение – побуждать к использованию старых знаний в новых ситуациях, а иногда и к самостоятельному добыванию новых. Прикладные (творческие) задания являются заданиями, в процессе самостоятельного выполнения которых обучающиеся соотносят задание с реальным миром.

Для решения прикладных задач методами компьютерной графики, обучающиеся должны обладать первоначальным багажом базовых знаний по начертательной геометрии [3]. Для того чтобы обучающийся смог проанализировать условие задач и понять алгоритм решения поставленной задачи, преподавателю следует при объяснении теоретического материала приводить достаточное количество примеров, проводить аналогии. При решении прикладных профильных задач активно задействуется пространственное воображение обучающегося [5–6], т. к., например, представить вертолет, воздушный шар или подводную лодку и траектории передвижения этих объектов гораздо проще, чем точку, прямую или плоскость в пространстве. При решении таких задач важным этапом является замена объектов из реального мира (трубопровод, самолет, траек-

тория перемещения какого-либо объекта и т. п.) простейшими геометрическими объектами (точками, прямыми, плоскостями) или поверхностями.

Например, при определении высоты стратостата согласно условию, что он виден в одно и тоже время с трех точек земли А, В и С соответственно под углами 45° , 45° и 60° , а точка В находится от С на расстоянии 100 км к северу, а точка А на расстоянии 80 км к востоку от точки С, перед построениями проводится анализ алгоритма решения задачи вне зависимости от того, на эпюре она решается или методами компьютерной графики. Для определения высоты стратостата необходимо построить три плоскости: через точки А (плоскость α) и В (плоскость β) под углом 45° и через точку С (плоскость γ) под углом 60° к плоскости земли, затем найти линию пересечения плоскостей (a), проходящих через точки А и В, т. к. они лежат на одной прямой (гипотенузе), далее для определения конкретного положения стратостата необходимо найти точку пересечения линии пересечения плоскостей α и β с плоскостью γ (М). Построение положения точек в программе КОМПАС 3D осуществляется при помощи команды Моделирование – Элементы каркаса – Точки – Точка по координатам. Для построения плоскостей через соответствующие точки используется команда Моделирование – Плоскость – Плоскость под углом. Далее строится линия пересечения плоскостей α и β при помощи команды Моделирование – Оси – Ось на пересечении двух плоскостей. Затем выполняется команда Моделирование – Элементы каркаса – Точки – Точки на пересечении, выбрав построенную линию пересечения a и плоскость γ . Для получения информации о высоте стратостата, которая определяется координатой Z точки М, воспользоваться функцией Информация об объекте. Решение задачи в среде КОМПАС 3D показано на рисунке 1.

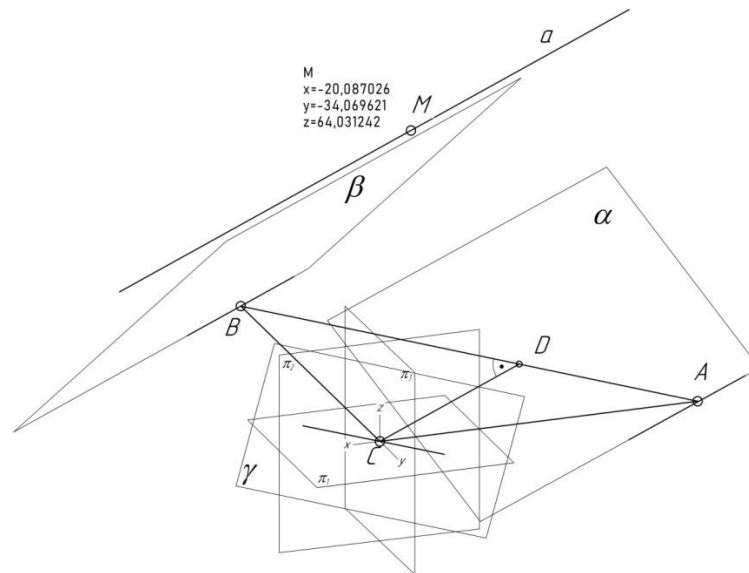


Рис. 1. Решение задачи в программе КОМПАС 3D

В работе [3] было доказано, что данный способ решения этой задачи сопоставим с традиционным решением на эюре Монжа, однако точность полученных результатов при её решении с использованием САД-системы КОМПАС 3D, несомненно, выше.

Таким образом, использование САД-систем в рамках организации самостоятельной графической работы является одним из элементов для успешного освоения графических дисциплин и повышения мотивации обучающихся. Кроме этого, при решении задач прикладного и творческого характера с применением САД-систем у обучающихся формируется способность анализа задач, принятия альтернативных решений.

Список литературы

1. Зими́на Н.Г. Организация самостоятельной работы при изучении начертательной геометрии. / Н.Г. Зими́на, О.Н. Назарова // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции (Москва, 21 апреля 2023). – М.: Печатный цех, 2023. – С. 123–127. EDN ETIEQC
2. Новосёлов С.А. Творческий подход к развитию графической самостоятельности в процессе изучения начертательной геометрии / С.А. Новосёлов, Л.В. Туркина // Педагогическая система развития творчества: материалы 4-ой Всерос. науч.- практ. конф. (Екатеринбург, 19–20 дек. 2005). – в 3 ч. Ч. 1. – Екатеринбург: Изд-во УГПУ, 2005 – С. 295–303.
3. Назарова О.Н. К вопросу решения прикладных задач начертательной геометрии авиационного профиля средствами САД-систем / О.Н. Назарова, А.А. Шагарова, Н.Г. Зими́на [и др.] // Наукосфера. – 2021. – №3–2. – С. 64–70. EDN GJIIFH
4. Лызлов А.Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения: учебное пособие / А.Н. Лызлов, М.В. Ракитская, Д.Е. Тихонов-Бугров. – СПб.: Лань, 2011. – 96 с. EDN WHYVFZ
5. Назарова О.Н. Современные проблемы преподавания курса «Прикладная геометрия и инженерная графика» для эксплуатационных направлений авиационного вуза / О.Н. Назарова // Геометрия и графика. – 2020. – Т. 8. №2. – С. 58–65. – DOI: 10.12737/2308–4898–2020–58–65. EDN HPAQNA
6. Русинова Л.П. Развитие пространственного мышления у студентов в начале изучения курса «Начертательная геометрия» / Л.П. Русинова. // Молодой ученый. – 2012. – №3 (38). – С. 391–394 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moluch.ru/archive/38/4430/> (дата обращения: 25.03.2024). EDN OXPCFZ