

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»
УДК 372.862

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ТРЕХМЕРНОЙ
КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ
ANALYSIS OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS
OF THREE-DIMENSIONAL COMPUTER MODEL

С.В. Банад, ст. преп. Т.А. Шабан, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
S. Banad, Senior Lecturer, T. Shaban, Senior Lecturer,
Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. Компьютерная геометро-графическая модель – информационно-графическое, виртуально-операциональное, образно-знаковое, позиционно-полное и метрически определенное описание объекта моделирования, созданное в памяти персонального компьютера и отображающееся на ее экране с помощью соответствующей компьютерной моделирующей системы.

Abstract. The article deals with the computer geometric-graphic model – information-graphic, virtual-operational, figurative-sign, positional-complete and metrically defined description of the modeling object created in the memory of a personal computer and displayed on its screen with the help of the corresponding computer modeling system.

Ключевые слова: проекционный чертеж, модель, компьютерная трехмерная модель, САПР, наглядность, обратимость.

Key words: projection drawing, model, computer three-dimensional model, CAD, visibility, reversibility.

ВВЕДЕНИЕ

В области использования компьютерных средств и методов решения проектных и других инженерных задач в последнее время произошли коренные изменения, связанные с переходом от автоматических к интерактивным методам решения учебных технических задач. Интеграция традиционных и компьютерных методов обучения в современных условиях приводит к созданию принципиально новых технологий решения учебных задач. Методы решения задач при этом

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

могут не отличаться от традиционных аналитических, графических, графоаналитических, а могут использоваться и принципиально новые алгоритмы. Моделирование процессов становятся основой современного учебного процесса.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Прежде, чем дать обоснование компьютерной геометро-графической модели, рассмотрим понятие модель в широком смысле слова.

Модель – это система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе; представление некоторого реального процесса, устройства или концепции [6].

Проекционный чертеж, в традиционной технологии проектирования, можно рассматривать как одну из разновидностей модели будущего изделия, поэтому исторически первыми компьютерными моделями были плоские проекционные чертежи, синтезированные САПР [3].

Аппаратом исследования и решения задач в традиционной инженерной графике являются чертежи – графические модели пространственных форм и отношений, получаемые в результате отображения пространства на плоскость. Трехмерное компьютерное моделирование позволяет расширить это понятие, т.к. аппаратом исследования становятся не чертежи (проекционные модели), а сами трехмерные объекты модели. Отображение же такой модели на плоскости (на экране компьютера или бумаге) в процессе моделирования (решения задачи) становится вторичной задачей, хотя для целей обучения эти задачи могут быть равнозначными.

Для получения традиционных графических моделей применяют различные методы отображения: проецирования, конформного отображения и др. При этом наиболее распространенным методом отображения пространства на плоскость является метод проецирования [5]. Если получена только одна проекция пространственной фигуры, то эта проекция не может являться графической моделью фигуры, т.к. такое отображение пространства на плоскость не является взаимно однозначным и по одной проекции нельзя определить все его параметры. Если получены две проекции фигуры (и при этом известны все параметры формы и положения), то такой чертеж может

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

рассматриваться как графическая модель пространственной фигуры. Такая модель всегда позиционно полна и, при известных условиях, метрически определена. В отличие от такой модели трехмерная компьютерная модель всегда является, безусловно, позиционно полной и метрически определенной [1].

Наиболее совершенными для решения задач инженерной графики, по нашему убеждению, являются трехмерные компьютерные модели, представленные одновременно как их математическими описаниями (в знаковой форме), так и с помощью их графического отображения на экране (в образной форме). Такая модель обладает наибольшей наглядностью.

Наглядность является уникальной особенностью графической модели. Установлено, что всякое изображение является одновременно знаком и образом [4].

Сказанное относится и к моделям-изображениям. Однако в зависимости от назначения модели в ней может доминировать одно из этих качеств. Модель, в которой доминируют знаки, называют знаковой моделью, в которой доминирует образ – образной моделью.

Под образной моделью понимают такую модель-изображение, которая в той или иной степени подобна идеальному, т.е. сформированному в мозгу человека, образу моделируемого предмета. Примером образной модели может служить рисунок, перспектива, в меньшей степени аксонометрия.

Всякая модель обратима. Под обратимостью модели понимают качество модели, позволяющее с ее помощью решать задачи или получать достаточные знания о моделируемых свойствах предмета. Обратимость же модели обеспечивает необходимые знания о любых моделируемых свойствах предмета, например, о его цвете, фактуре поверхности, материале, взаимодействии или взаимосвязи с другими предметами и т.д. Такой моделью может быть технический чертеж, т.е. *знаковая* модель предмета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С появлением трехмерной компьютерной графики все вышеизложенные положения о геометрическом моделировании не только не отрицаются, а наоборот, приобретают новый смысл, поднимаются на новый уровень понимания, интегрируются в некоторое качественно

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

новое научное понятие. Сегодня не существует однозначного общепринятого определения трехмерного компьютерного моделирования, хотя вполне очевидно существование методов создания и научно-практического использования трехмерных компьютерных моделей. Такие модели представляют собой, с одной стороны информационно полное математически-знаковое описание объектов моделирования, существующее в памяти компьютера или на его носителях информации, с другой – исчерпывающе наглядное изображение тех же объектов на экране компьютера, построенное в процессе их создания с одновременным описанием. Такое описание-изображение создается в трехмерном пространстве и обеспечивает выполнение любых преобразований с сохранением результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапова, О.И. О трех поколениях компьютерных технологий обучения / О.И. Агапова, А.С. Ушаков, А.О. Кривошеев // Информатика и образование. – 1994. – № 2. – С. 34–40.

2. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования: Отчет о НИР (заключит.) / Бел. гос. политехн. академия; рук. темы Л.С. Шабека. – Минск., 2000. – 143с. – № ГР 20001142.

3. Рукавишников, В.А. Инженерное графическое моделирование как методологическая основа геометро-графической подготовки в техническом вузе: дис. докт. пед. наук: 13.00.08 / П.В.Рукавишников. – Казань: 2003. – 363 л.

4. Сторожилов, А.И. Решение позиционных и метрических задач на базе трехмерных компьютерных моделей / А.И. Сторожилов // Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин: материалы 7 Междунар. науч. - практич. конф., Минск, 15 мая 1996 г. / Белорус. гос. политех. акад-я; редкол.: Н.М. Капустин [и др.]. – Минск, 1996. – С. 257.

5. Штофф, В. Моделирование и философия / В. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 305 с.

6. <https://ru.m.wikipedia.org>.

Представлено 17.05.2019