

2. Обзор технологии по 3D строительным технологиям. Доступно по адресу: <http://geektimes.ru/post/224299/> (по состоянию на 14 декабря 2016 г.).

3. Малышева В.Л., Красмирова С.С. Лазерная стереолитография – новый подход к строительству. Лазерная стереолитография – новый подход в строительстве. Вестник ПНИПУ. Магистерский журнал. 2013. 2. С. 202–208.

4. Руджак К.А., Чернышев Ю.О. Возведение зданий методом послойного экструдирования [Строительство зданий методом послойной экструзии]. Современные концепции развития науки, 2016. С. 147–151.

5. Компания "Winsun" 3D проектирование домов [Компания "Winsun" 3D проектирование домов. дома], доступно по адресу: <http://www.yhbm.com/index.php?a=lists&c=index&catid=67&m=content> (по состоянию на 14 декабря 2016 г.).

6. Мустафин Н. Ш., Барышников А. А. Новые технологии в строительстве. 3D принтер новейшие технологии в строительстве. 3d принтер. Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2015. № 8

УДК 76.03.09

ГАСПАР МОНЖ И НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

*Студенты – Войнюш А.И., 95 э, 1 курс, АЭФ;
Мороз П.Н., 41 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный
руководитель – Смирнов А.Н., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрено компьютерное моделирование при решении различных инженерных задач.

Ключевые слова: модель, компьютер, алгоритм.

Гаспар Монж (1746–1818) родился в маленьком городке Бон (Бургундия). Его отец, торговец Жан Монж, использовал все возможности, чтобы дать трем своим сыновьям самое лучшее образование. Что касается Гаспара, то его отец с шести лет определил в городскую школу монахов ораторианцев для получения начального образования, и мальчик очень скоро стал ее гордостью. В одном из документов школы, датированном 1762 годом, сообщалось, что Гаспар Монж прекрасно отвечал на вопросы «по арифметике, алгебре, пропорциям и логарифмам, а также по геометрии и блестяще решал задачи».

После успешного окончания школы ее руководство рекомендовало Гаспара Монжа для дальнейшего обучения в коллеже Святой Троицы в

Лионе. Он был принят туда и вскоре стал там (в 16 лет!) преподавателем физики, занимая это место до 1764 года.

Для получения специального образования в 18 лет Монж поступил в Военно инженерную школу в Мезьере. Там учащиеся овладевали основами алгебры, геометрии, черчения, а также изготавливали всевозможные модели зданий и фортификационных сооружений. В Мезьерской школе Монж быстро стал одним из первых учеников. Имея хорошую математическую подготовку, он легко и оригинально мог решать самые сложные задачи.

После окончания учебы Монж был оставлен в Мезьерской школе в качестве преподавателя: сначала ассистентом кафедры математики у профессора Шарля Боссю (1730–1814), а затем и ассистентом кафедры физики у профессора Жана Антуана Нолле (1700–1770). В 1770 году Монж стал руководителем сразу обеих этих кафедр. Помимо физики и математики, он читал еще и курс по химии, а также теорию перспективы и теней. Именно в Мезьерский период своей жизни Монж начал развивать идеи начертательной геометрии и нашел для них многочисленные приложения, в частности, для расчетов рельефа крепостных сооружений. Монж посвятил себя начертательной геометрии. Так сейчас называется инженерная дисциплина, состоящая из набора алгоритмов для исследования свойств пространственных геометрических объектов и основанная на представлении этих объектов с помощью двух независимых проекций. Проще говоря, это наука, изучающая пространственные фигуры при помощи их проецирования на плоскости. Основные сочинения Монжа по этому разделу были опубликованы лишь в 1799 году, так как долгие годы правительство Франции сохраняло эту дисциплину в секрете, квалифицируя ее как военную тайну. При этом известно, что свой значительный труд «Приложение анализа к геометрии» Монж создал в 1795 году [1]. Этот труд представлял собой учебник аналитической геометрии, в котором особый акцент делался на дифференциальные уравнения. В стенах Политехнической школы Монжу удалось добиться, чтобы начертательная геометрия и геометрия вообще стали центральными, определяющими предметами учебного курса. Он умел удивительно ясно и отчетливо излагать самые сложные вопросы. В 1799 году смог наконец опубликовать свой фундаментальный труд «Начертательная геометрия», в котором он, объединив разрозненные данные о способах изображения пространственных фигур, свел их в стройную научную систему [2]. Главное в этой системе заключалось в идее проецирования пространственных фигур на две взаимно перпендикулярные плоскости, что дало возможность выполнять на плоской поверхности листа чертежной бумаги решение всевозможных конструктивных задач с использованием обычных циркуля и линейки.

В первом разделе «Начертательной геометрии» Монжа излагался метод проекций. Ученый исследовал возможные способы определения положения точки в пространстве и сделал вывод о том, что определять его следует не относительно трех плоскостей (таким приемом пользовались в аналитической геометрии), а при помощи лишь двух взаимно перпендикулярных плоскостей (горизонтальной и вертикальной). Монж ввел понятие эпюр (от франц. *épure* – «чертеж, проект»), под которым следует понимать общую теорию построения ортогональных (расположенных под прямым углом) проекций трехмерного типа на плоском листе. В результате появилась возможность изображения любой детали в трех проекциях на одном чертеже, и метод Монжа стал основным методом составления технических чертежей. Следует отметить, что в начертательной геометрии Монжа впервые появилась ось проекций, которая до него не была известна. Для того чтобы весь чертеж располагался на одном плоском листе бумаги, Монж разворачивал две плоскости посредством их вращения вокруг их линии пересечения, совмещая их в одну плоскость. Однако сам термин «ось проекции» у Монжа не встречается (он называл эту ось линией пересечения плоскостей проекций).

Второй раздел «Начертательной геометрии» был посвящен изучению построения касательных плоскостей и нормалей к криволинейным поверхностям. Монж определял касательную плоскость как плоскость, проведенную через две касательные к образующим в точке их пересечения. Нормалью к поверхности он называл прямую, проведенную через точку касания перпендикулярно касательной плоскости.

В третьем разделе «Начертательной геометрии» Монж исследовал вопросы пересечения кривых поверхностей, сыгравшие важную роль для развития теории машин и механизмов. Он замечал, что множество точек, общих для обеих поверхностей, представляет линию двоякой кривизны; в частности, она может вырождаться в прямую или лежать в одной плоскости. Монж указывал при этом, что методы начертательной геометрии можно сопоставить с алгебраическими операциями.

В четвертом разделе «Начертательной геометрии» были помещены прикладные задачи, в том числе: нахождение центра и радиуса сферы, проходящей через четыре произвольно заданные точки пространства; вписание шара в данную треугольную пирамиду; построение проекции точки по заданным ее расстояниям до трех фиксированных точек и т. д.

В пятом разделе «Начертательной геометрии» рассматривались некоторые теоретические вопросы кривизны пространственных кривых и поверхностей. Монж указывал возможные их применения в технике.

Главная заслуга Гаспара Монжа состоит в том, что он познакомил людей с геометрией трех измерений и научил переходить от нее к плоской

геометрии, и наоборот. Монж был основателем первой школы в мире, которой завидуют все государства и которая принесла неисчислимые услуги чистым и прикладным наукам.

Список использованных источников

1. Монж Г. Приложение анализа к геометрии. Перевод с французского В.А. Гурковской. Под редакцией с предисловием и примечаниями М.Я. Выгодского. (Москва - Ленинград: ОНТИ. Главная редакция общетехнических дисциплин, 1936. – Классики естествознания).

2. Монж Г. Начертательная геометрия. (Geometrie descriptive) Перевод В.Ф. Газе. Комментарии и редакция Д.И. Каргина. Под общей редакцией Т.П. Кравца. (Издательство Академии Наук СССР, 1947. – Серия «Классики науки»).

УДК 373.545

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

*Студенты – Картинник М.Г., 94 э, 1 курс, АЭФ;
Илькевич Д.В., 41 тс, 2 курс, ФТС*

Научный

руководитель – Смирнов А.Н., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрено компьютерное моделирование при решении различных инженерных задач.

Ключевые слова: модель, компьютер, алгоритм.

Компьютерное моделирование – метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели. Суть компьютерного моделирования заключена в получении количественных и качественных результатов по имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить неизвестные ранее свойства сложной системы: ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и др. Количественные выводы в основном носят характер прогноза некоторых будущих или объяснения прошлых значений переменных, характеризующих систему.

Компьютерное моделирование для рождения новой информации использует любую информацию, которую можно актуализировать с помощью ЭВМ.

Процесс исследования поведения какого-либо объекта или системы объектов на компьютере можно разбить на следующие этапы:

- построение содержательной модели;