

УДК 744

ПОСТРОЕНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЗЬБОВЫХ ДЕТАЛЕЙ. ОБРАЗОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗЬБЫ.

Левкин А.А., студент гр. ТЭб-162, I курс
Родькин К.А., студент гр. ТЭб-162, I курс
Богданова Т.В., ст. преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Для построения деталей с резьбой в работе использовалась программа автоматизированного проектирования AutoCAD, продукт компании Autodesk. Эта система дает возможность вычерчивать двухмерные и трехмерные объекты для машиностроения, электротехники и других инженерных систем; составлять проектно-конструкторскую документацию. AutoCAD работает с 1982 года. С тех пор программа совершенствуется. За последние годы ежегодно выпускается новые версии программы. Каждая последующая предлагает пользователям новые возможности [1].

Трехмерная видеографика – это одна из отраслей компьютерной графики, которая представляет собой совокупность способов и приборов, которые дают возможность сформировать большие предметы при помощи формы и цвета. От двухмерных отображений она различается тем, что предполагает создание геометрической проекции многомерной модификации сцены на поверхность. Совершается данное программное обеспечение при поддержке специальных проектов. Приобретенная форма способна отвечать предметам реального мира (к примеру, строение, автомобиль), либо являться полностью абстрактной (проекция четырехмерного фрактала).

При выполнении задания использовалось твердотельное моделирование, плюсами которого являются безусловное формирование объема и формы; автоматизированное формирование многомерных разрезов проектируемого продукта, то что рационально при анализе непростых сборочных единиц; возможностью использования палитры различных расцветок и текстур.

При трехмерном моделировании сборочных соединений часто требуется выполнить наглядное изображение элементов с резьбовой поверхностью [2].

Резьба – одинаково находящиеся выступы или же впадины неизменного сечения, созданные на цилиндрической либо конической плоскости по винтовой линии с непрерывным шагом. Является главным компонентом резьбового соединения, винтовой передачи, а также червячного соединения зубчато-винтовой передачи. Резьбы подразделяются на метрические,

дюймовые, трубные цилиндрические, трубные конические, трапецеидальные, упорные и прямоугольные.

Крепежные детали – детали для недвижимого объединения элементов машин и устройств. К ним, как правило, причисляют детали резьбовых сочетаний: болты, винты, шпильки, гайки, шурупы, шайбы, шпильки.

При построении трехмерной модели резьбового болтового соединения в графическом редакторе AutoCAD использовались: болт с шестигранной головкой (Болт М42х90 ГОСТ 7798–80), гайка шестигранная (Гайка 2М42 ГОСТ 5915–70) и шайба для крепежных деталей (Шайба 42 ГОСТ 11371–78) [3].

Создание болта начиналось с построения примитива цилиндра, диаметр которого равен диаметру болта согласно впадинам резьбы, а высота равна длине ножки болта. Также создавалась полилиния с контуром формы параметров метрической резьбы, которая имеет профиль равнобедренного треугольника с углом при вершине 60 градусов. При построении направляющей винтовой линии использовали команду Спираль. В результате, с помощью команды Сдвиг по траектории спирали перемещается сформированный профиль резьбы на длину нарезания резьбы.

Сбег резьбы был построен вращением плоского контура. Шестигранная головка болта была выдавлена из плоской фигуры шестиугольника.

Чтобы собрать составные части болта использовалась команда Объединения. Фаска срезалась на заключительном этапе была с помощью замкнутого контура в виде прямоугольного треугольника: команда Вращать (вокруг оси болта) преобразует треугольник в поверхность вращения, которая вычитается из цилиндра. Возможно было создать фаску в виде отдельного конуса, а затем объединить с цилиндрической ножкой болта. На головке болта фаска вычитается из шестигранника. Командой Сопряжение выполняются скругления.

Моделирование гайки начиналось с построения шестиугольника командой Многогранник, который строился в плоскости XY, а затем выдавливался в направлении оси Z на высоту гайки. Таким образом образовывалась шестигранная призматическая поверхность. При построении отверстия с резьбой применялся этот же метод, что и для изображения резьбы в стержне болта. За базу принимался тот же цилиндр, что и при построении болта. С помощью окна редактирования Свойства менялся его диаметр и высота. Профиль для впадины резьбы гайки создавался с использованием построений, ранее произведенных для болта. Это позволило обеспечить более точное соединение поверхностей болта и гайки. В следствии выполнения установок Спираль и Сдвиг был образован твердотельный компонент, который в дальнейшем вычитался из шестигранной призмы. Для точного выполнения операции вычитания шестигранную призму и сформированный винтообразный компонент необходимо выравнивать, используя пользовательскую систему координат и объектную привязку. Внешняя фаска

снималась таким же образом, равно как у головки болта, а внутренняя с поддержкой команды Фаска из меню Редактирование.

Модель шайбы изготавливалась командой Вращать линии вокруг оси, совместной с гайкой. Разрез шайбы выполнен командой Полилиния.

С целью получения конечного результата, детали соединялись между собою с использованием привязки к оси симметрии. Чтобы совпали поверхности резьбы в плоскости болта и гайки исполнялась связь по шагу [1].

Построение разреза соединения дает возможность проконтролировать точность совмещения моделей объединяемых компонентов.

По окончании работы для наглядности и реалистичности изображения использовались различные текстуры, тона, тени, освещение объектов.

Таким образом, с помощью графического редактора AutoCAD возможно с помощью нескольких нетрудных команд визуализировать различные операции, в том числе и резьбовое соединение деталей

Список литературы:

1. Компьютерная графика: электронное учебное пособие для студентов направления подготовки "Теплотехника и теплоэнергетика" / Сост.: Т.В. Богданова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. начертат. геометрии и графики. Кемерово, 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90198&type=utchposob:common> (дата обращения 12.03.2017).
2. Богданова, Т.В. Дистанционное обучение начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике / Т.В. Богданова, М.Т. Кобылянский // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. – 2014. – № 2. – С. 27–30.
3. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для студентов техн. вузов / В.С. Левицкий. – М.: Высшая школа, 2009. – 435 с.