

10, октябрь 2015

УДК.372.862

Создание макета и электронной 3D – модели винтовой поверхности

***Ечеистов В.В.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Проектирование и технология производства электронной аппаратуры»*

***Маханёк Д.А.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального
назначения»*

*Научный руководитель: Юренкова Л.Р., к.т.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»
bauman@bmstu.ru*

Созданию электронной модели должно предшествовать выполнение ортогонального чертежа. На рис. 1 показаны проекции винтовой поверхности, которая образована при движении отрезка прямой линии по спирали, поэтому такую поверхность принято называть линейчатой [1]. Винтовая поверхность одна из самых распространенных в технике, потому что прежде всего встречается в резьбе, которая является элементом крепления и может служить для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот. Детали, ограниченные подобной поверхностью, часто называют Архимедовым винтом.

По чертежу винтовой поверхности на рис.1 была изготовлена модель из бумаги. Опишем этапы создания макета и бумаги.

Этап 1. На листе ватмана начерчивается прямоугольник - развертка цилиндрической поверхности, на которой нанесена винтовая линия. Диагональ прямоугольника делится на двенадцать равных частей.

Этап 2. Для получения макета следовало начертить и вырезать двенадцать одинаковых элементов-лепестков, подобных криволинейному четырехугольнику, выделенному на рис.1 красным цветом. Для вычерчивания используются размеры с чертежа.

Этап 3. Далее каждый элемент прикреплялся к отрезку винтовой линии и соединялся с соседним элементом. В результате получается виток винтовой поверхности.

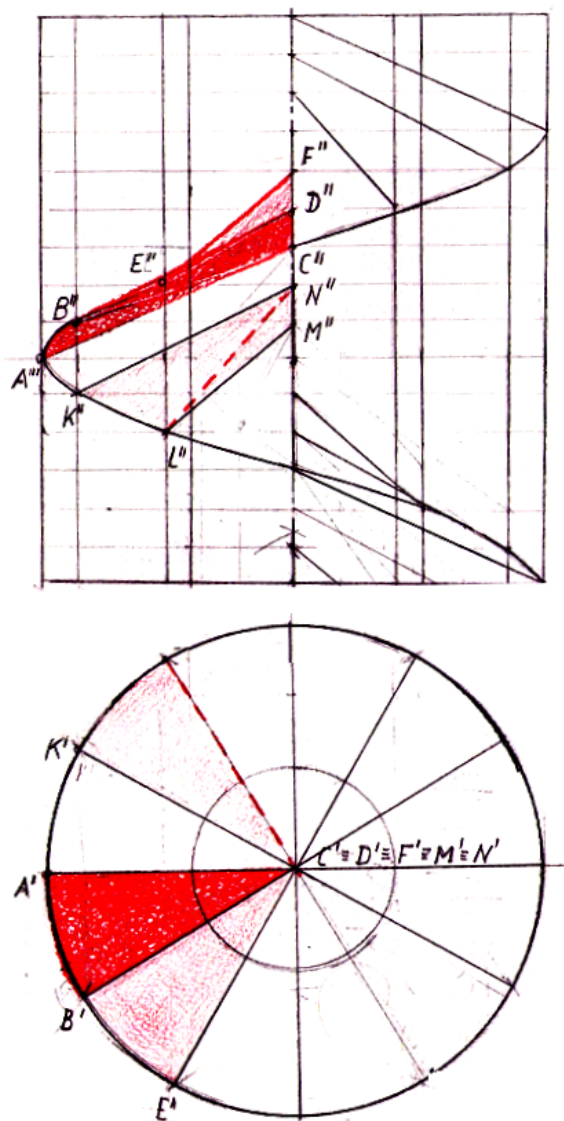


Рис. 1. Ортогональные проекции Архимедова винта

Электронная модель в среде программы Inventor, является точным цифровым 3D прототипом детали, с помощью которого можно проверять конструкцию в действии параллельно с ведением конструкторских работ [3]. Приведем этапы создания 3D – модели рабочего органа машины, ограниченного винтовой поверхностью.

Этап 1

Создание винтовой линии («спирали») в режиме «эскиз» (рис.2).

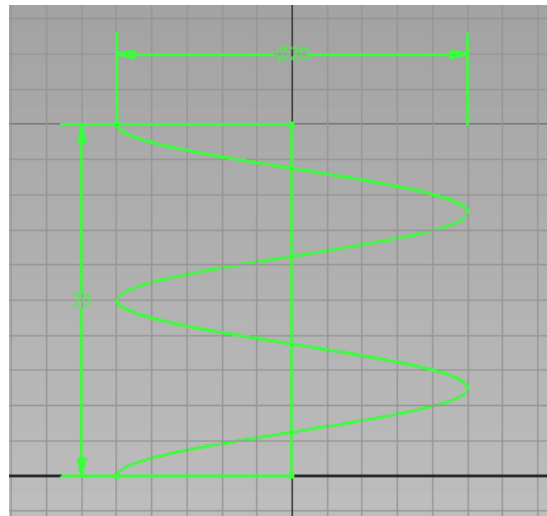


Рис. 2. Эскиз винтовой линии

Этап 2

Задание в *рабочей плоскости* профиля винта в режиме «эскиз» (рис.3).

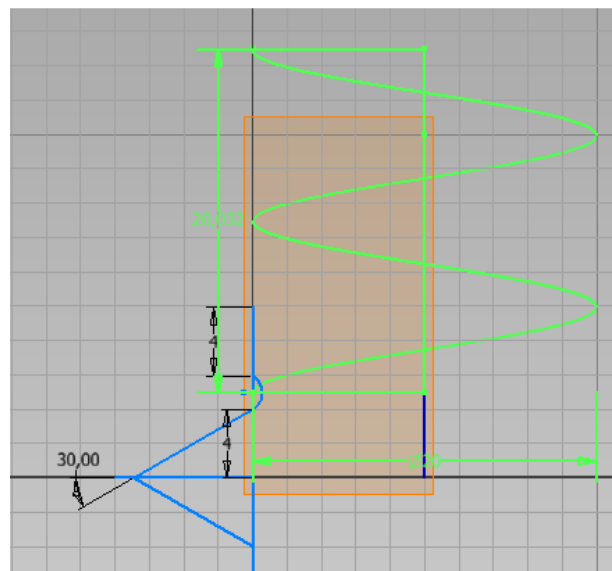


Рис. 3. Эскиз профиля винта

Этап 3

Операция *сдвиг* профиля винта по винтовой линии в режиме «эскиз» (рис.4. а) и создание 3D-модели винта в режиме «модель» (рис.4 б).

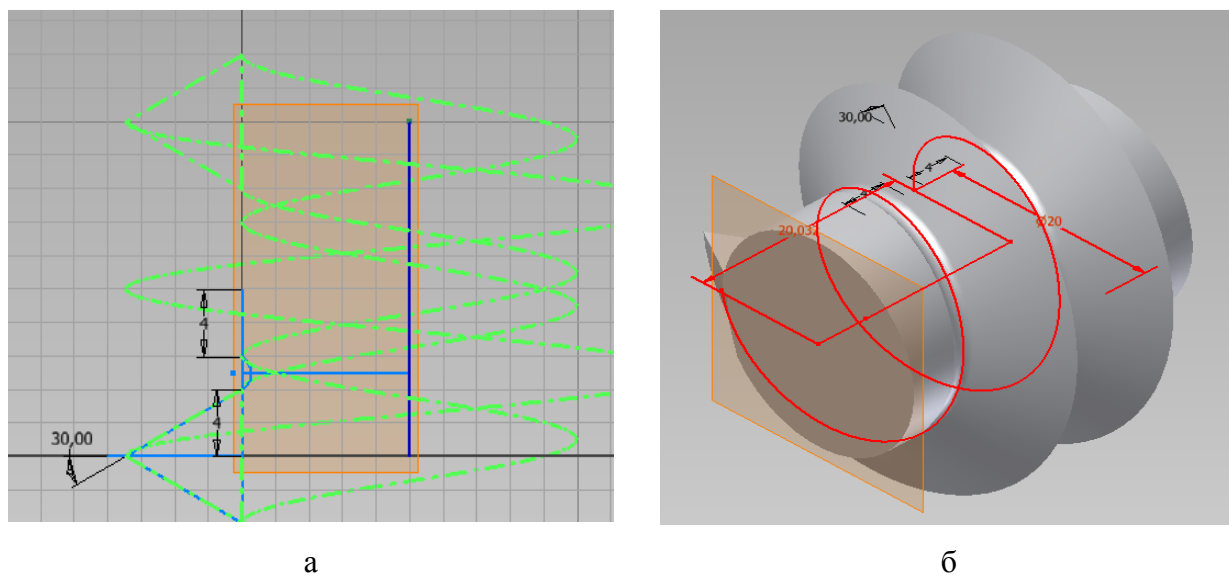


Рис. 4. Сдвиг профиля по винтовой линии (а) и промежуточная 3D-модель (б)

Этап 4

Окончательное оформление 3D-модели детали в режиме «модель» (рис.5).

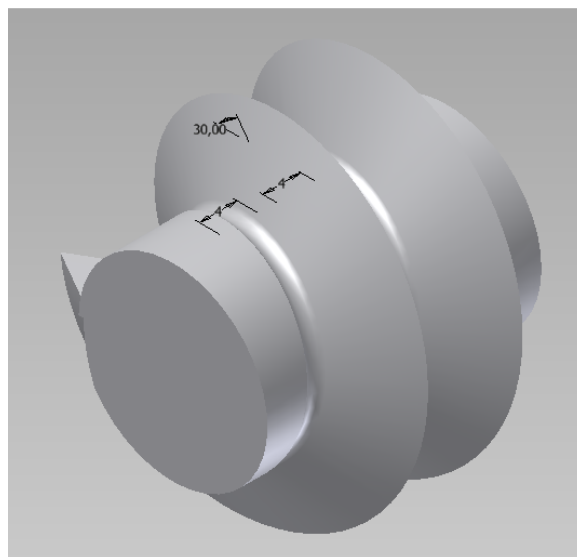


Рис. 5. Окончательная 3D-модель

В программе Geogebra имеется большой набор инструментов, позволяющий при изменении параметров деталей визуализировать и поэтапно воспроизводить

геометрические построения и при этом сохранять целостность этих построений [2]. На рис.6 показано так называемое *полотно* программы GeoGebra с изображением винтовой поверхности. Для создания электронных моделей в среде GeoGebra можно использовать как координатный способ, так и аналитический, то есть задание поверхности параметрическими уравнениями вида: $x = u \cos \varphi$; $y = u \sin \varphi$; $z = a\varphi$,

где u – расстояние от точки поверхности до оси z ;

φ – угол наклона образующей поверхности (отрезка прямой линии) к оси x ;

a — некоторая постоянная.

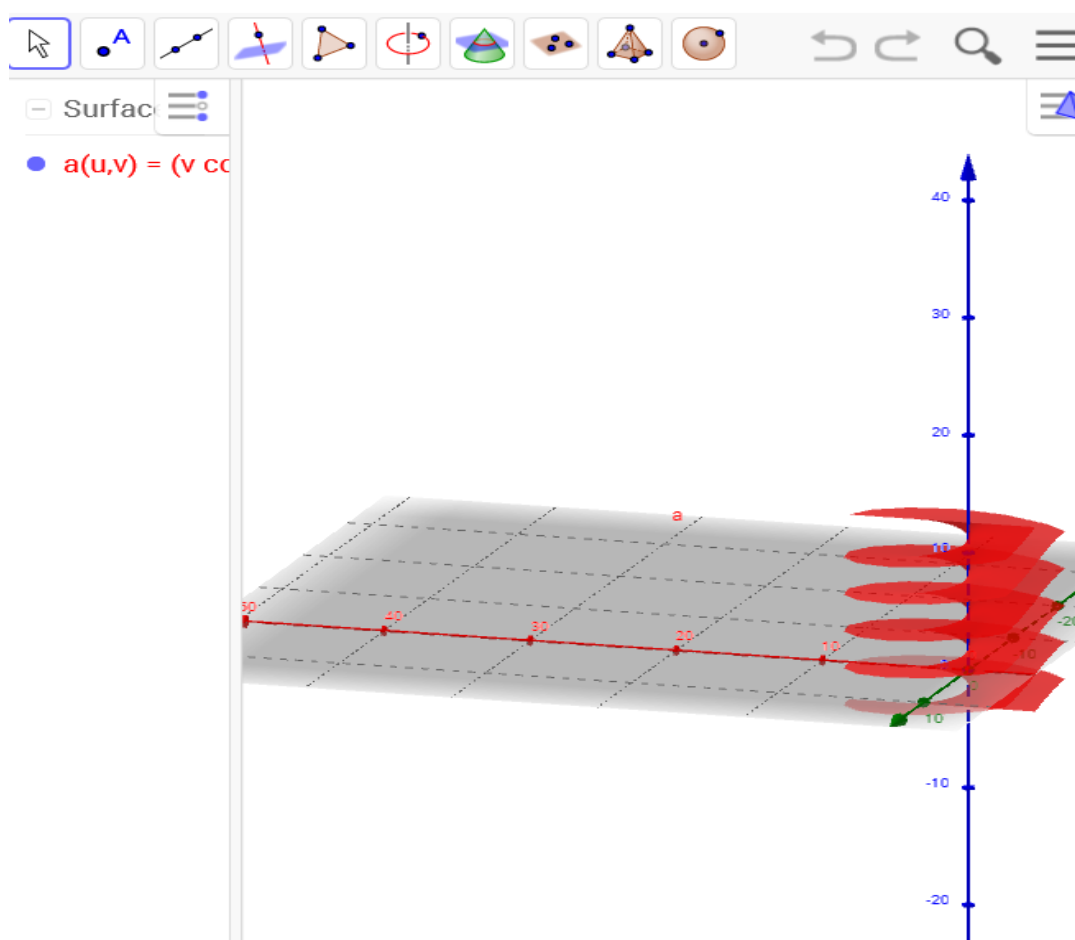


Рис. 6. Винтовая поверхность в среде программы GeoGebra

Список литературы

1. Бубенников А.В. Начертательная геометрия: учебник для втузов. М.: Высшая школа, 1985. 288 с.
2. Зиатдинов Р.А. О возможностях использования интерактивной геометрической среды Geogebra 3.0 в учебном процессе // 10-я Международная конференция «Системы компьютерной математики и их приложения» (СКМП-2009): материалы. Смоленск: СмолГУ, 2009. С. 39-40.
3. Федоренков А.П., Полубинская Л.Г. Autodesk Inventor. Шаг за Шагом. М.: изд-во: ЭКСМО. 2008. 336 с.