

Применение систем 3D моделирования в обучении студентов дисциплинам кафедры РК-1 «Инженерная графика»

11, ноябрь 2016

Хуснетдинов Т. Р.^{1,*}, Полубинская Л. Г.¹,

Максутова Р. А.¹, Павлов А. Ю.¹

УДК: 744.44

¹Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

[*Timur_bmstu_rk@mail.ru](mailto:Timur_bmstu_rk@mail.ru)

Введение

Стремительное развитие компьютерной техники привело к появлению на рынке в 1982 году программы AutoCAD, которая сделала качественный скачок от карандаша с кульманом к электронному чертежу. Со временем начали появляться программы твердотельного моделирования (Inventor, Solid Works и др.). Они заняли свою нишу в образовательном процессе наряду с ручным черчением. Однако в последнее время благодаря усилиям некоторых преподавателей кафедр графики системы твердотельного моделирования пытаются выжить такие дисциплины как инженерная графика (черчение с помощью карандаша и бумаги), начертательная геометрия. Заменяя геометрические алгоритмы решения задач математическими. Принято считать, что получаемые с помощью систем твердотельного моделирования изображения обычно соответствуют тем изображениям, которые получены по правилам начертательной геометрии. А если это не так? Есть ли там погрешность? Какова она? И как объяснить расхождение изображений, полученных с помощью системы твердотельного моделирования с изображениями, полученными в начертательной геометрии?

Программы твердотельного моделирования все интенсивнее внедряются в образовательный процесс высших технических учебных заведений, конечно, включая и МГТУ им. Н.Э. Баумана. Остановимся на внедрении программы Autodesk Inventor в курсы «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика» в образовательный процесс в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре РК-1 «Инженерная графика».

Программа Autodesk Inventor широкую популярность получила в 2007 году. Однако, не все преподаватели с радостью приняли программу 3D моделирования. Здесь, за редким исключением, сказалась и сложность восприятия компьютерных программ возрастными преподавателями, и отсутствие визуальных алгоритмов построения решения задачи, и ма-

лое количество качественной литературы по использованию данной программы для оформления чертежей в соответствие с единой системой конструкторской документации, и многое другое. С другой стороны, нашлись и реформаторы, которые увидели новые возможности в легкости и простоте получения, хранения и обмена информацией.

Реформаторы и те, кто решает задачи со студентами «по старинке», продолжают спорить. Реформаторы доказывают свою правоту в ненужности знания геометрических алгоритмов для построения решения задачи. Считают, что достаточно «нажать две-три кнопки и ответ готов». Однако, компьютерные алгоритмы решения геометрических задач – это вовсе не геометрические алгоритмы, а вычислительные процедуры с определенной точностью. В учебном же процессе не так важен конечный ответ, как само построение решения той или иной задачи и определение геометрического алгоритма ее решения.

В качестве примера остановимся на задаче по построению линии пересечения конуса вращения с плоскостью, параллельной оси конуса. Решение задачи осуществим различными способами с помощью программы Autodesk Inventor [1].

На рис.1 представлена модель конуса с отсеченной частью. Конус был выполнен командой «Вращение» треугольника относительно его высоты, а отсеченная часть сформирована командой «Выдавливание». Как известно из [2], сечением конуса вращения плоскостью, параллельной его оси, является гипербола.

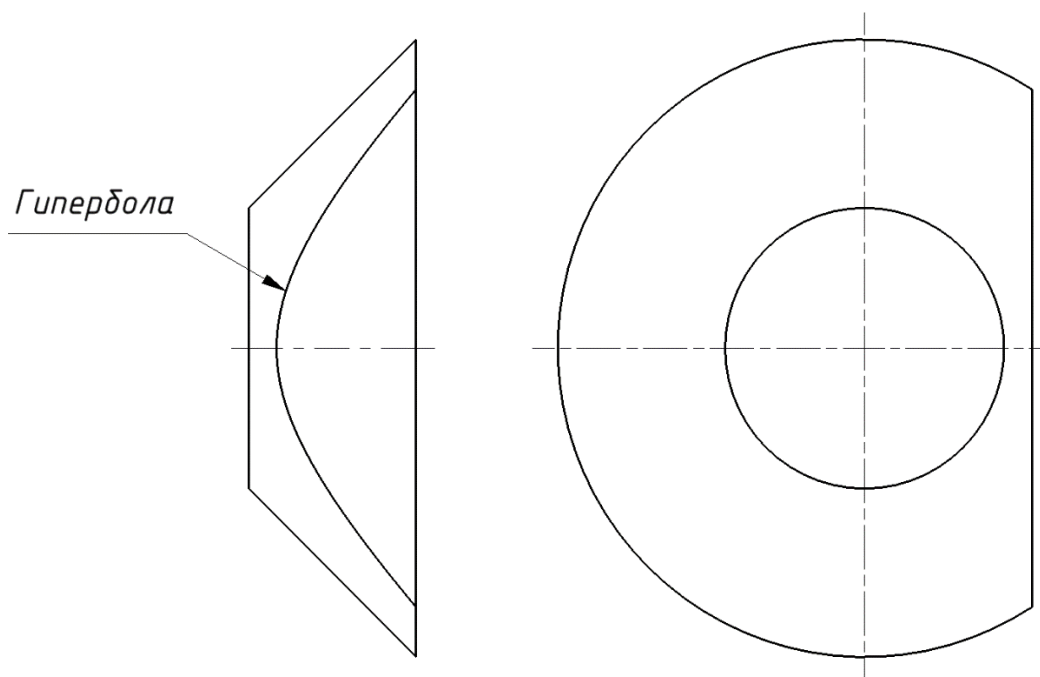


Рис. 1. Сечение конуса по гиперболе

Теперь выполним размножение таких отсечений по окружности вокруг оси конуса с помощью команды «Круговой массив» (Рис.2).

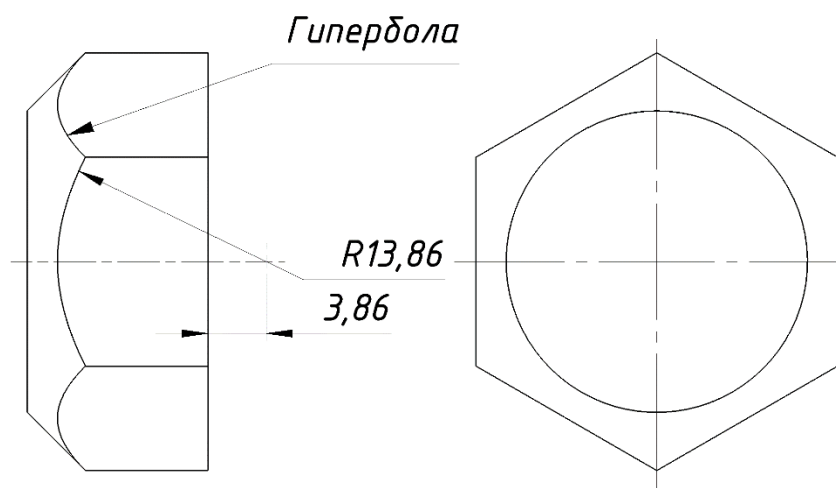


Рис. 2. Массив сечений конуса по гиперболам

Из рис. 2 видно, что центральная кривая на виде спереди сменилась с гиперболы на окружность, а верхняя и нижняя кривые остались гиперболами.

Теперь выполним разрез на виде спереди [3]. Верхнюю часть оставим видом, а нижнюю часть разрежем (Рис.3).

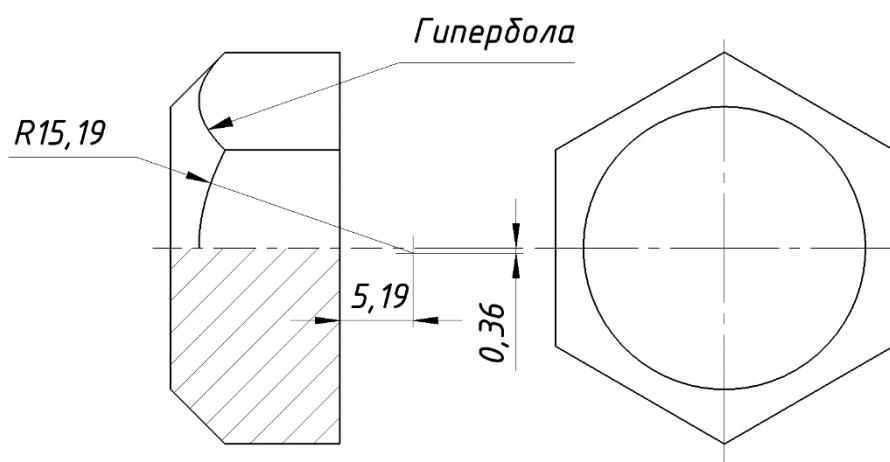


Рис. 3. Разрез

В результате выполненного разреза заметим, что центральная кривая осталась окружностью, однако, ее радиус и центр расположения изменились. Подобные расхождения, скорее всего, связаны с использованием различных вычислительных алгоритмов.

Заключение

Использование систем 3D моделирования в учебном процессе должно следовать после курса Начертательной геометрии и Проекционного черчения для возможности проверки решений, получаемых системой твердотельного моделирования.

Несоответствия получаемых изображений системой Autodesk Inventor по отношению к изображениям, изложенным в курсе Начертательной геометрии, на наш взгляд, связано с

тем, что в системе твердотельного моделирования заложены различные математические вычислительные алгоритмы с заданной точностью создания моделей в зависимости от используемых команд. И это вовсе не геометрические алгоритмы.

Работая со студентами, используя системы твердотельного моделирования, необходимо проверять и обсуждать получаемые результаты с целью выявления несоответствий и нахождения путей их устранения.

Освоение систем твердотельного моделирования одновременно с изучением начертательной геометрии даст возможность подготовить «мыслящих» специалистов, умеющих применять современные компьютерные средства в инженерной деятельности.

Список литературы

- [1]. Федоренков А.П., Полубинская Л.Г. Autodesk Inventor. Шаг за шагом. М.: Эксмо. 2008. 336 с.
- [2]. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт. 2011. 435 с. Серия: Бакалавр.
- [3]. ГОСТ 2.305 – 2008. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Изображения – виды, разрезы, сечения. Введен 01-07-2009. М.: Изд-во стандартов. 2009. 27 с.