

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕКУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ В AUTOCAD И AUTODESK INVENTOR

Дечко С.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Гиль С.В. – канд. техн. наук, доцент

**Аннотация.** На примере решения конкретных практических задач рассмотрены особенности применения секущей поверхности для САПР AutoCAD и Autodesk Inventor.

**Ключевые слова:** секущая поверхность, твердотельная комбинированная модель, четвертной вырез, линейчатая поверхность, коническая фаска.

**Введение.** Традиционно командой Slice (Разрез) выполняют простые разрезы твердотельного объекта одной секущей плоскостью. Среди множества опций этой команды особый интерес представляет вариант создания сечения твердотельной модели поверхностью. Особенности её применения рассмотрены на конкретных практических задачах в двух САПР: AutoCAD и Autodesk Inventor.

**Основная часть.** Вызов команды Slice (Разрез) в AutoCAD осуществляется нажатием соответствующей пиктограммы на инструментальной панели Редактирование Тел. После выбора команды необходимо указать объект для разрезания и ответить на подсказки. По умолчанию AutoCAD предлагает выполнить сечение по трем точкам. При использовании других вариантов выполнения команды секущая плоскость может определяться: плоским объектом, поверхностью, видом, Зосью, XY, YZ, XZ (рисунок 1).

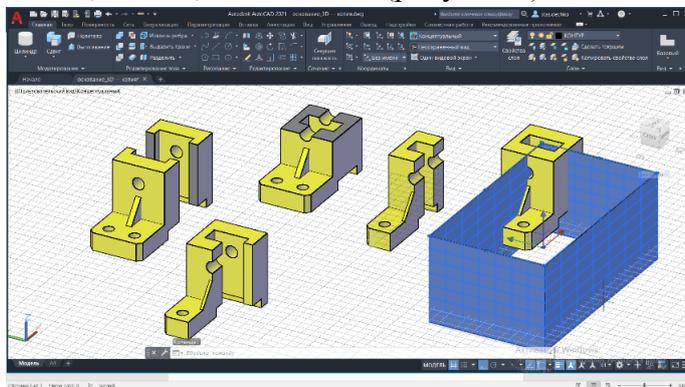


Рисунок 1 – Примеры выполнения простых разрезов секущими плоскостями уровня и четвертного выреза поверхностью

Использование секущей плоскости для выполнения разреза твердотельного объекта является общеизвестным, однако достаточно тривиальным. Рассмотрим выполнение функции сечения/разреза поверхностью в системе AutoCAD в решении отдельных практических задач.

Выполнение четвертного выреза на твердотельной модели комбинированной формы. В качестве секущей поверхности в этом случае может быть использована призматическая поверхность. Построение её можно осуществлять двумя различными вариантами: командой Tabsurf (П-Сдвиг) и командой Extrude (Выдавить), находящейся во вкладке Поверхность. Созданная призма является поверхностью, при выделении её она подсвечивается в виде каркаса из вспомогательных вертикальных и горизонтальных образующих. Выполнение четвертного выреза на твердотельной модели комбинированной формы не представляет сложности, осу-

ществляется командой Slice (Разрез) секущей поверхностью призмы, без традиционного применения булевой операции Вычитание в решении подобных задач.

В качестве примера секущей поверхности рассмотрим линейчатую поверхность и практическую задачу создания объёмной буквенной надписи на ней. Традиционные опции, реализующие команду Slice (Разрез) и наиболее часто используемые на практике, эту задачу не решают. Построение линейчатой поверхности можно выполнить различными способами, при использовании следующих команд: Revsurf (П-Вращ), Tabsurf (П-СДвиг), Rulesurf (П-Соед) и Edgesurf (П-Кромка) (рисунок 2). Для выполнения этих команд необходимо предварительно вычертить все объекты, участвующие в построении: образующую линию (прямолинейную или криволинейную), направляющие (одну или несколько, прямолинейную или криволинейную), ось при необходимости. При выполнении построений важно отслеживать положение ПСК.

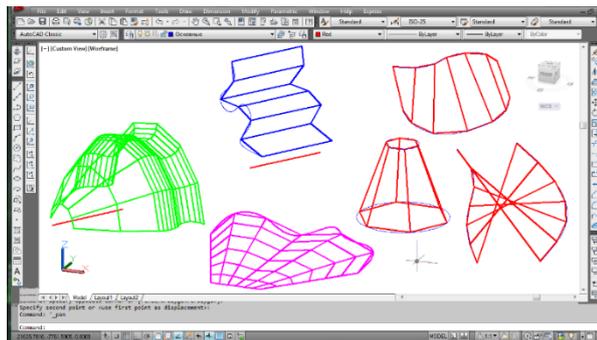


Рисунок 2 – Поверхности, полученные разными способами: использованы команды Revsurf (П-Вращ), Tabsurf (П-СДвиг), Rulesurf (П-Соед) и Edgesurf (П-Кромка)

Непосредственно создание линейчатой поверхности сдвига выполняется следующим образом: строится отрезок произвольной длины - образующая. Далее изменяем ПСК таким образом, чтобы сплайн - направляющая, которая будет построена далее и отрезок не лежали в одной плоскости. На инструментальной панели Моделирование командой Tabsurf (П-Сдвиг), задаётся направляющая, образующая и таким образом создаётся линейчатая поверхность. В отдельном файле формируется текстовая надпись, которая расчленяется и далее преобразуется в область. Она копируется, вставляется в файл с созданной предварительно линейчатой поверхностью, центрируется и выдавливается симметрично относительно поверхности. Созданная поверхность копируется трижды, при этом используются в обязательном порядке режимы Объектной привязки и режим Орто. Командой Slice (Разрез) рассекается текст, в качестве секущей поверхности используются две скопированные предварительно линейчатые поверхности (верхняя и нижняя) и таким образом создаётся объёмная текстовая надпись. Пример решения этой задачи и ей подобной, но в более сложной интерпретации представлен на рисунке 3.

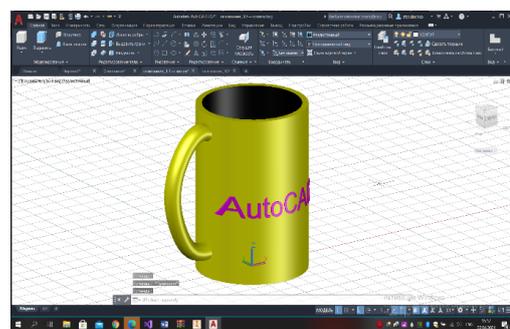


Рисунок 3 – Пример создания объёмного текста на поверхности

В САПР Autodesk Inventor нет функции выполнения четвертных вырезов секущей поверхностью. Тем не менее создание подобного выреза, а также простых разрезов плоскостью уровня возможно командой Сечение, расположенной на вкладке Аннотации, в инструментальном меню Manage (Управление). Пользователь предварительно выбирает вариант сечения, в дереве модели подсвечивается соответствующая плоскость среза. Если необходимо выполнить четвертной вырез, состоящий из двух плоскостей среза, последовательно задаются две взаимно перпендикулярные плоскости из дерева модели. Полученное изображение не является конечным, вернуть деталь в первоначальное состояние можно, выбрав в этой же команде опцию Восстановление полного вида (рисунок 4).

Интересным примером использования секущей поверхности в Autodesk Inventor является задача создания конической фаски на призматической поверхности детали типа «Пробка». Для выполнения непосредственно конической фаски на детали из построенной предварительно окружности выдавливанием внутрь под заданным углом  $60^\circ$  создаётся коническая поверхность, которая при помощи команды Sculpt (Скульптор) вычитанием материала, формирует гиперболические переходы конической поверхности фаски в призматическую поверхность детали (рисунок 5) [1].



Рисунок 4 – Пример четвертного выреза

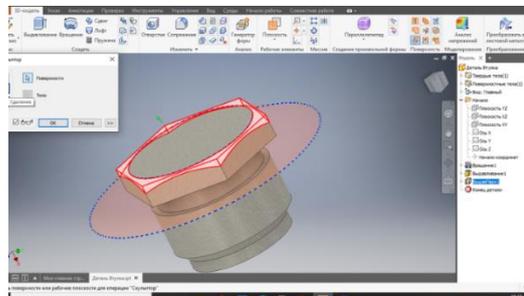


Рисунок 5 – Пример выполнения конической фаски  
секущей поверхностью

**Заключение.** Таким образом, в качестве секущей могут использоваться не только виды и плоскости, а также различные варианты поверхностей. Применение секущей поверхности средствами AutoCAD и Autodesk Inventor имеет свои отличительные особенности и позволяет решать различные практические задачи, которые невозможно выполнить с применением традиционных методик.

### Список литературы

1. Киселевский, О.С. Твердотельное трехмерное моделирование в Autodesk Inventor : учеб.-метод. Пособие / О.С. Киселевский. – Минск : БГУИР, 2017. – 90 с. : ил.

UDC 004.02

## FEATURES OF APPLICATION OF THE CUTTING SURFACE IN AUTOCAD AND AUTODESKINVENTOR

Dechko S.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Hil S.V. – PhD of Technical Sciences, Associate Professor

**Annotation.** On the example of solving specific practical problems, the features of using a cutting surface for CAD AutoCAD and Autodesk Inventor are considered.

**Keywords:** Cutting surface, solid combo model, quarter cut, ruled surface, tapered chamfer.