

Самоучитель по освоению базового функционала программного комплекса ADEM

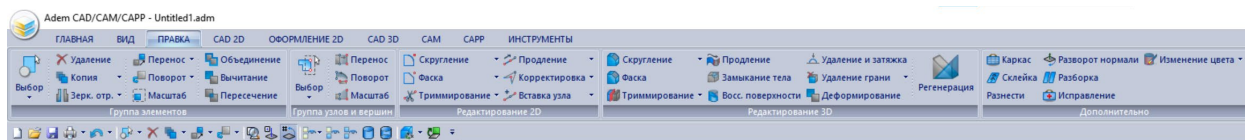
Часть 2

Моделирование 3D

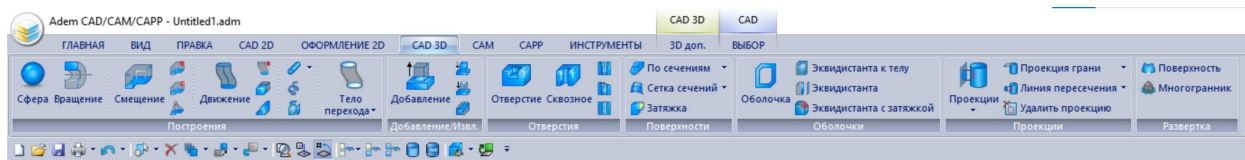
Занятие 2. ADEM CAD 3D

1. Знакомство с интерфейсом ADEM CAD 3D

Для объемного моделирования в интерфейсе системы ADEM расположены следующие вкладки для работы с графикой: «Правка», «CAD 3D».



Вкладка «Правка» предназначена для работы с одним или группой плоских или объемных тел. При помощи инструментария можно копировать объекты, формировать массивы объектов, производить булевы операции, осуществлять коррекцию геометрии, перестраивать тела и т.д.



Вкладка «CAD 3D» позволяет на основе плоских объектов (линии, окружности, кривые и т.д.) производить построения объемных тел.

2. CAD 3D

3D построения имеют несколько задач:

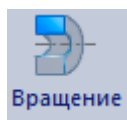
- построение 3D моделей
- построение объемных элементов для САМ обработки.

Для базового освоения работы в CAD 3D разработаны ряд примеров. Первый пример, описанный ниже, служит для демонстрации последовательности построения 3D модели. Совместно с ним предоставлен видео ролик для визуализации процесса построения. И файлы с задачами для самостоятельной работы.

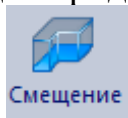
ВАЖНО. Все построения 3D моделей производятся на основе построенных ранее 2D элементов. Для правильного построения важно расположение глобальной системы координат, которая должна располагаться в плоскости 2D элемента, на основе которого производится объемное моделирование.

Основные инструменты для объемных построений в системе ADEM :

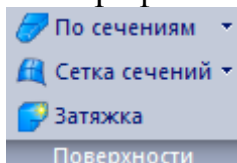
– «Вращение». Позволяет строить детали типа «Тело вращения» по указанному профилю с заданием угла вращения (на сколько повернуть профиль вокруг оси вращения) и оси, вокруг которой производится вращение указанного профиля;



- «Смещение». Инструмент для придания высоты указанного профиля;



- набор инструментов «Поверхности». Для построения тел или поверхностей по набору указанных профилей.



Все построения связаны с комбинированием указанных инструментов, а также дополнительного инструментария для коррекции полученной геометрии и построения дополнительных элементов таких как «Сфера», «Отверстия», «Скругления ребер» и т.д. Также дополнительный инструментарий позволяет корректировать любые импортированные модели, достраивать необходимые поверхности для САМ обработки и т.д.

Пример:

Пример эскиза для объемного моделирования представлен на рисунке 1.

Последовательность построения данного эскиза отражает только один из нескольких возможных вариантов построения объемной модели детали и приближен к оптимальному алгоритму ее построения.

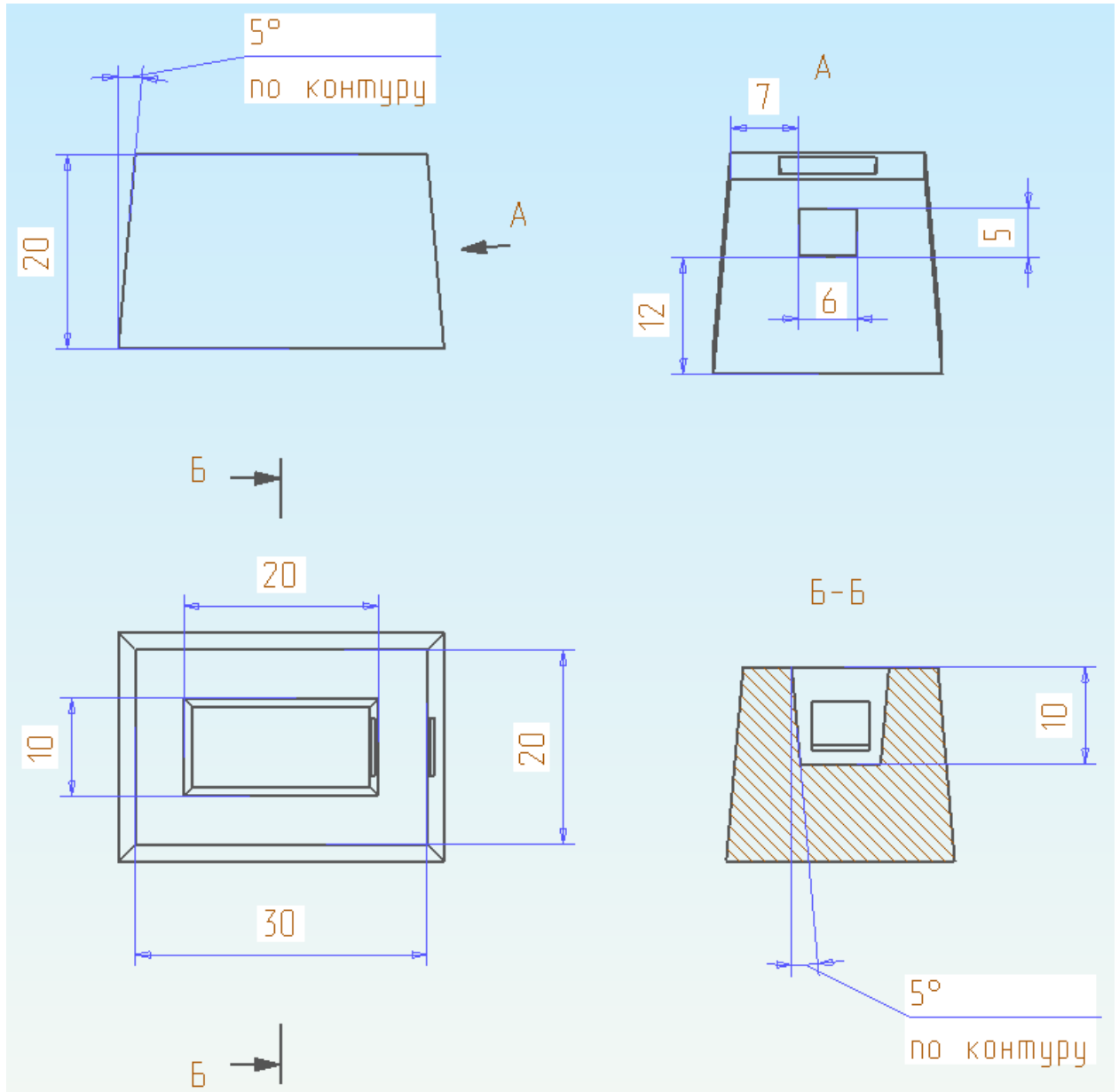
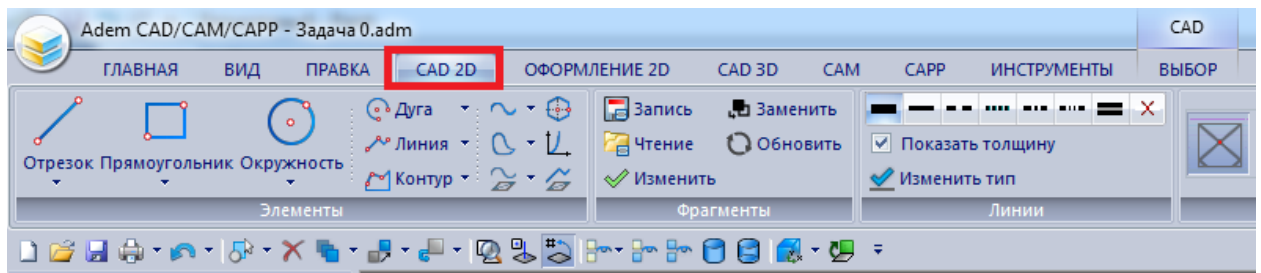


Рисунок 1 – Пример 3D -1

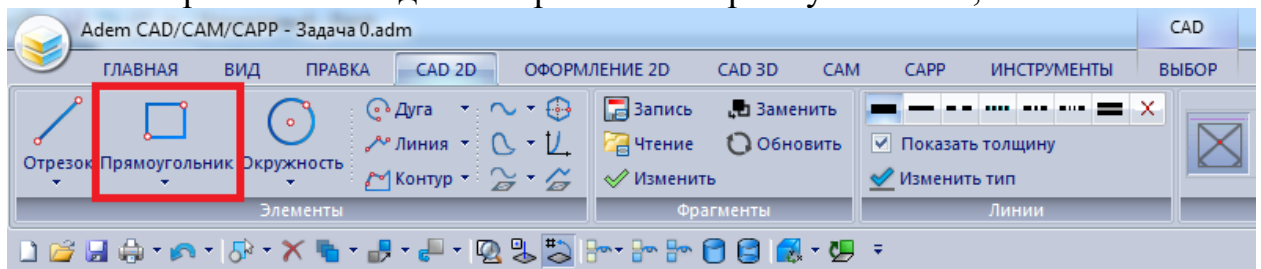
Последовательность построения:

- запустить ADEM ;
- на ленточном меню перейти во вкладку «CAD 2D»;

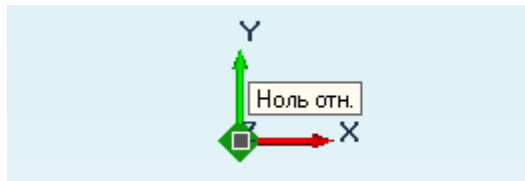


Первым контуром для построения будет прямоугольник 30x20 мм, описывающий размерно-заданную грань детали. Для его построения необходимо:

- выбрать элемент для построения – «Прямоугольник»;



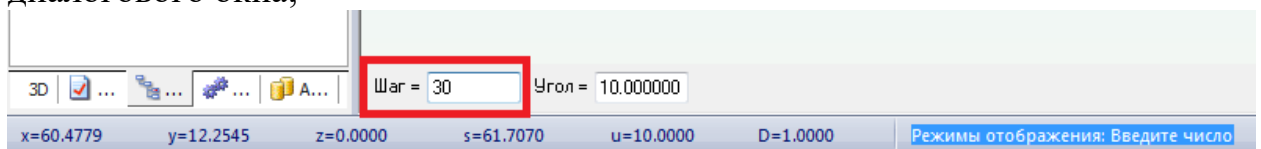
- горячей клавишей «С» притянуться к началу системы координат на рабочем поле;



- для фиксации первого узла прямоугольника, не перемещая курсор мыши, нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре.

Следующие действия производятся методом точных построений. Для этого необходимо последовательно переместить курсор мыши вправо на 30 мм и вверх на 20 мм. Зададим шаг первого перемещения – 30 мм. Для этого:

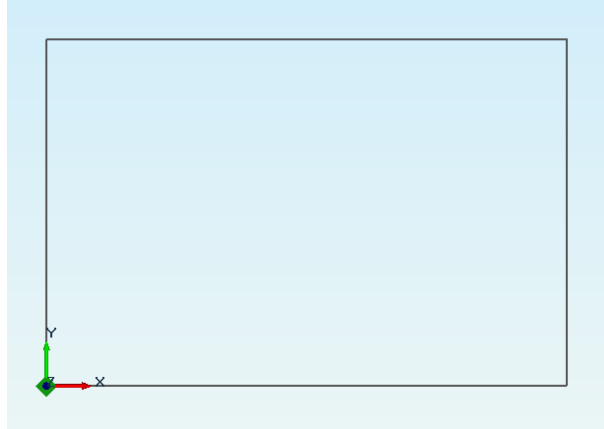
- нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 30;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;



- нажать курсор «→» на клавиатуре для смещения курсора на 30 мм вправо.

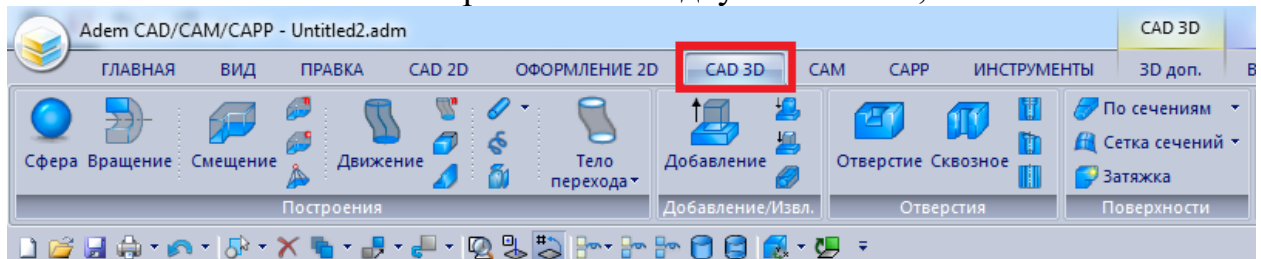
Далее сместим курсор на 20 мм вверх. Для этого:

- нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 20;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;
- нажать курсор «↑» на клавиатуре для смещения курсора на 20 мм вправо;
- для фиксации второго узла прямоугольника нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре.

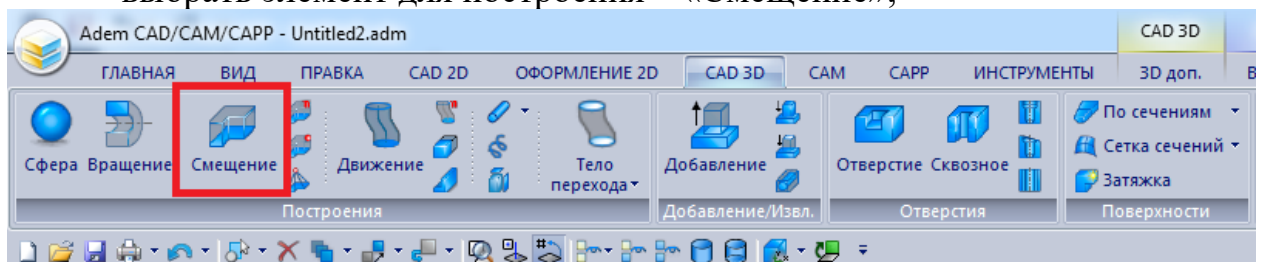


Следующим этапом для построения будет придание высоты построенного контура и получения усеченной пирамиды высотой 20 мм и углом наклона боковых стенок - 5°. Для этого:

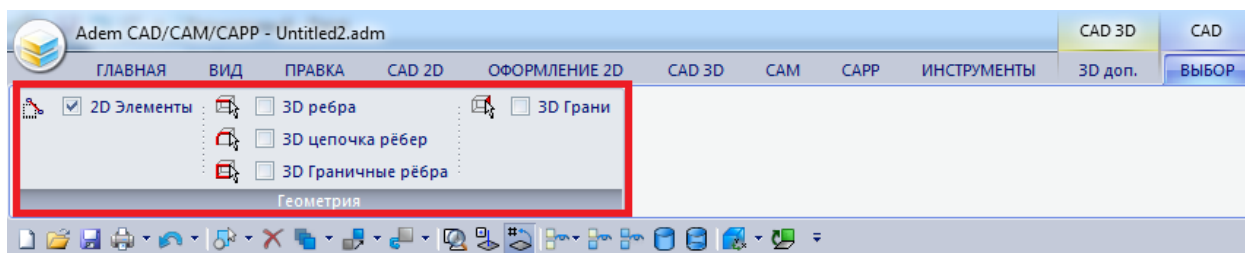
- в ленточном меню перейти во вкладку «CAD 3D»;



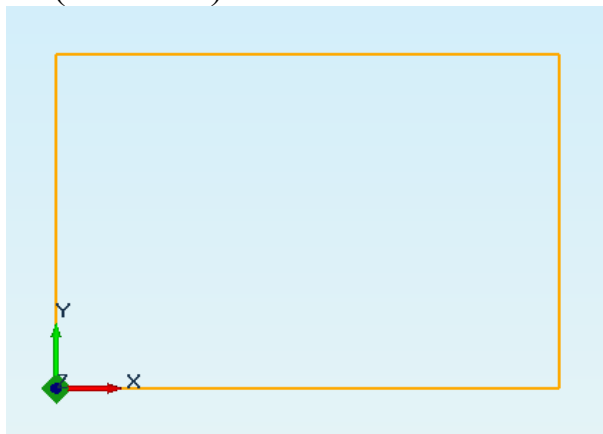
- выбрать элемент для построения – «Смещение»;



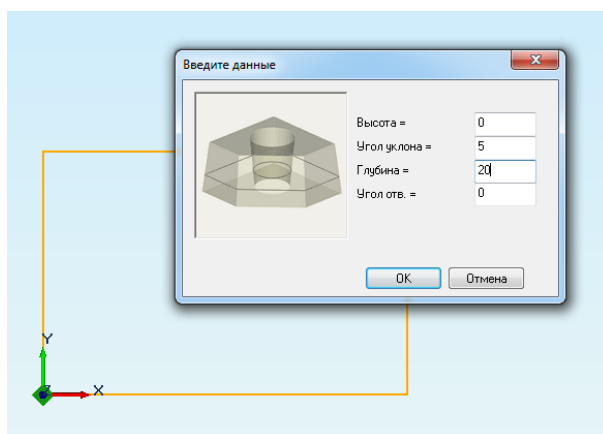
- в появившемся фильтре для выбора геометрии, на основании которой будет производиться построение, ставим галочку «2D элементы»



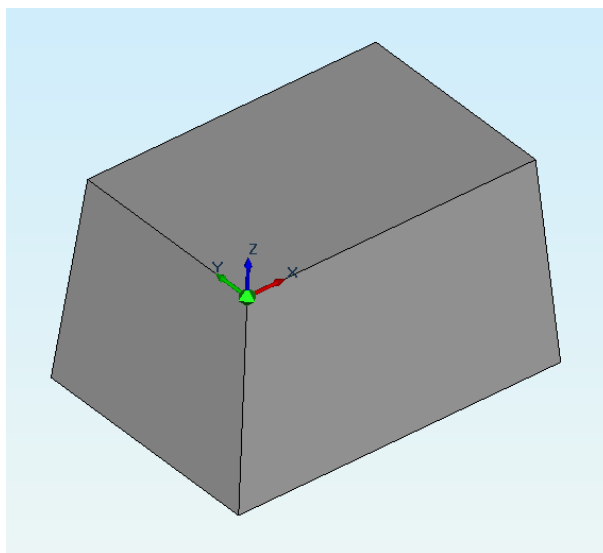
и кликом ЛКМ выбираем построенный ранее прямоугольный контур (после выбора контур подсвечивается оранжевым цветом). Завершаем выбор кликом средней кнопки мыши (колесико) или нажатием кнопки Esc на клавиатуре;



– после подтверждения выбора система показывает диалоговое меню для ввода параметров для построения фигуры. Вводим значение Глубины – 20 (поскольку построения производятся по контуру, определяющему геометрию усеченной части пирамиды и построение будет производиться в отрицательном направлении оси Z рабочей плоскости) и Угла наклона – 5 (поскольку в соответствии с эскизом 5° – постоянный угол уклона боковым поверхностями пирамиды);

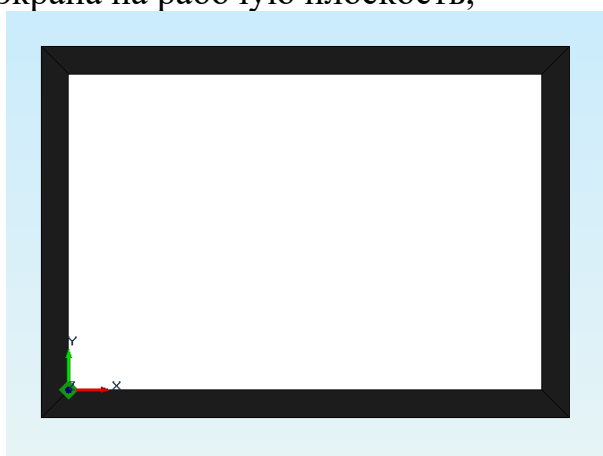


– кликаем на кнопку Ok диалогового меню или нажимаем клавишу Enter клавиатуры. По указанным параметрам система строит объемную модель усеченной пирамиды;



Следующим элементом для построения будет карман глубиной 10 мм на верхней плоскости пирамиды. Для его построения используем следующий алгоритм (также можно воспользоваться методом с использованием вспомогательной геометрии, описанным в 1 уроке):

- горячим сочетанием клавиш – Ctrl+Правая кнопка мыши, устанавливаем вид экрана на рабочую плоскость;



- на ленточном меню перейти во вкладку «CAD 2D»;
- выбрать элемент для построения – «Прямоугольник»;
- горячей клавишей «С» притянуться к левому нижнему углу верхней плоскости пирамиды;
- последовательно сместить курсор на 5 мм вправо и 5 мм вверх. Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 5;
- для фиксации первого узла прямоугольника, не перемещая курсор мыши, нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре;
- нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 20;

– нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;

– нажать курсор «→» на клавиатуре для смещения курсора на 20 мм вправо.

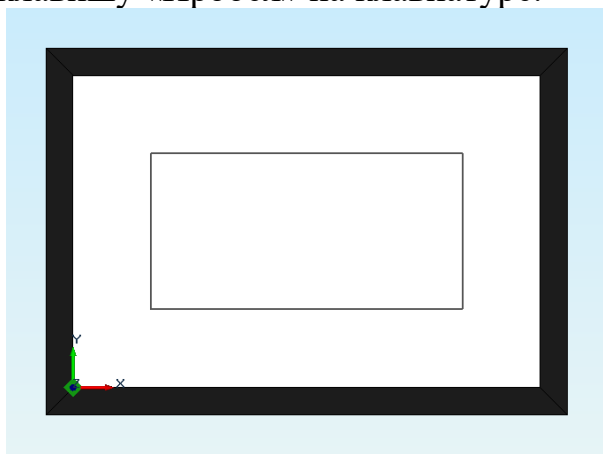
Далее сместим курсор на 10 мм вверх. Для этого:

– нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 10;

– нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;

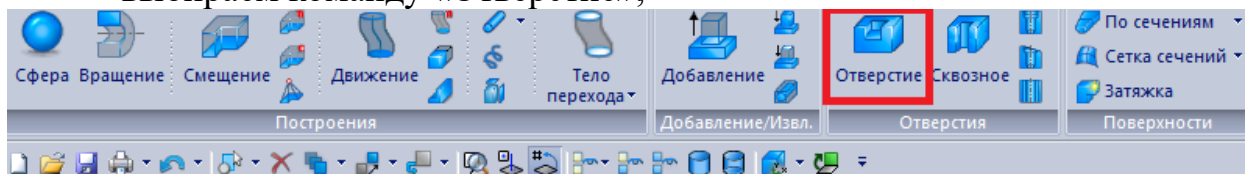
– нажать курсор «↑» на клавиатуре для смещения курсора на 10 мм вверх;

– для фиксации второго узла прямоугольника нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре.

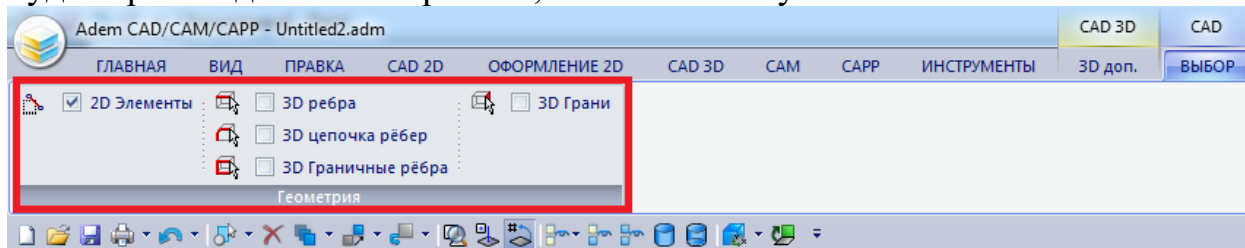


– далее переходим во вкладку «CAD 3D»;

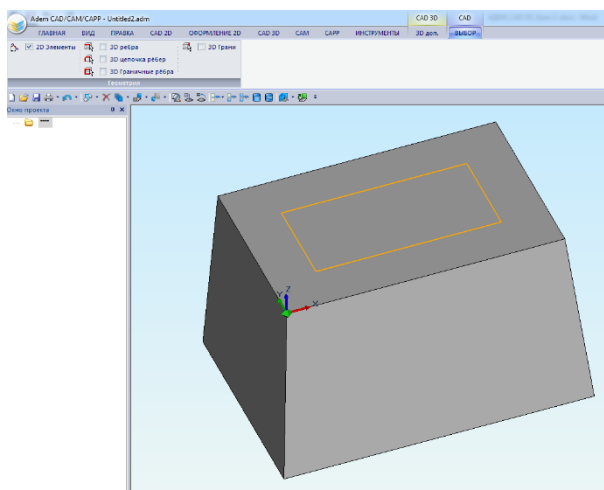
– выбираем команду «Отверстие»;



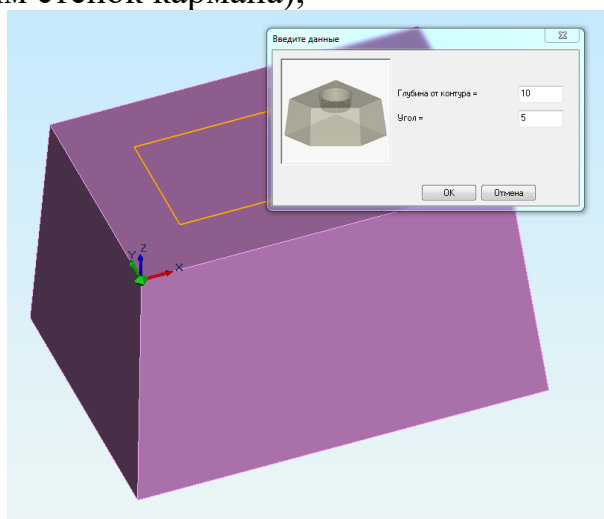
– в появившемся фильтре для выбора геометрии, на основании которой будет производиться построение, ставим галочку «2D элементы»



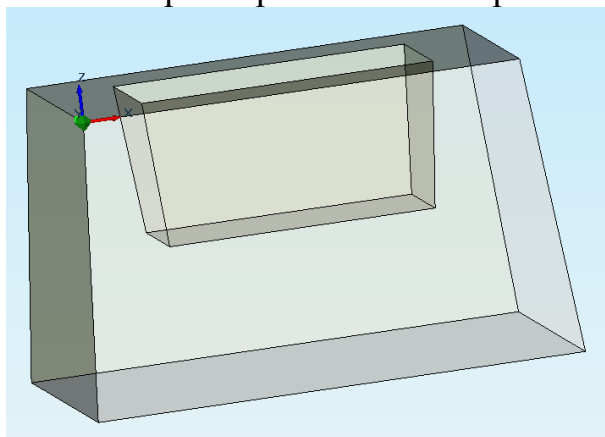
и кликом ЛКМ выбираем построенный ранее прямоугольный контур (после выбора контур подсвечивается оранжевым цветом). Завершаем выбор кликом средней кнопки мыши (колесико) или нажатием кнопки Esc на клавиатуре;



— после подтверждения выбора система просит выбрать тело, в котором будет построено отверстие на заданную глубину и показывает диалоговое меню для ввода параметров построения фигуры. Вводим значение Глубины – 10 и Угла наклона – 5 (поскольку в соответствии с эскизом 5° – постоянный угол уклона боковым стенкам кармана);

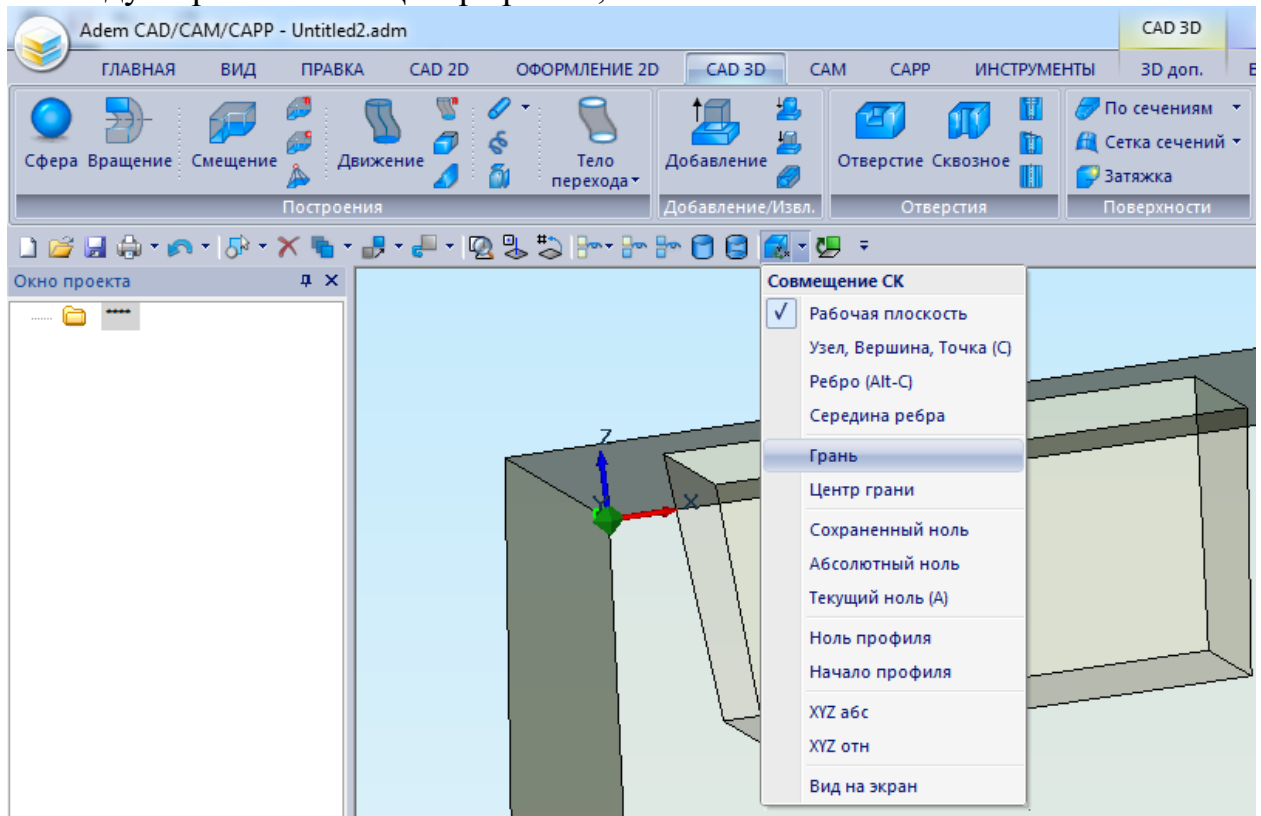


— кликаем на кнопку Ok диалогового меню или нажимаем клавишу Enter клавиатуры. По указанным параметрам система строит отверстие;

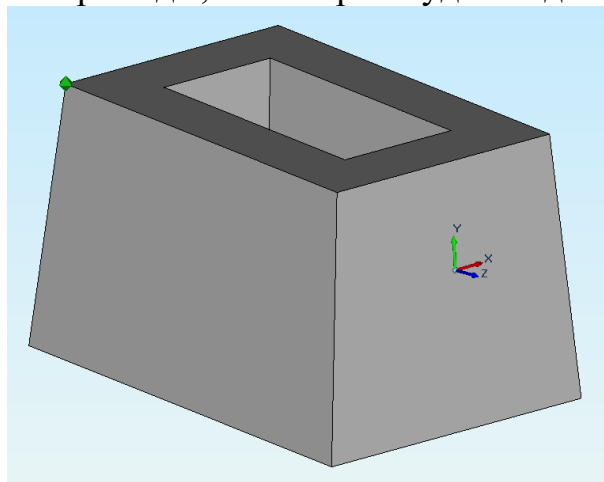


Завершающим этапом в построении модели будет построение отверстия на боковой поверхности пирамиды. В соответствии с эскизом отверстие расположено на боковой поверхности перпендикулярно ней. Для построения необходимо последовательно разместить рабочую плоскость XY на боковую поверхность пирамиды, нарисовать контур отверстия, и вырезать его на указанную глубину:

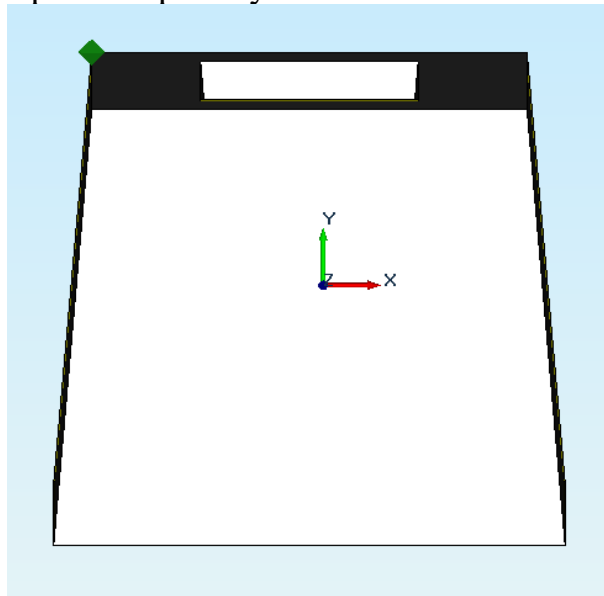
– на панели быстрого доступа ленточного меню нажать на раскрывающееся меню команды «Совмещение системы координат» и выбрать команду «Грань» или «Центр грани»;



– курсором, с привязанной к нему системой координат, кликнуть по боковой поверхности пирамиды, на которой будет моделироваться отверстие;

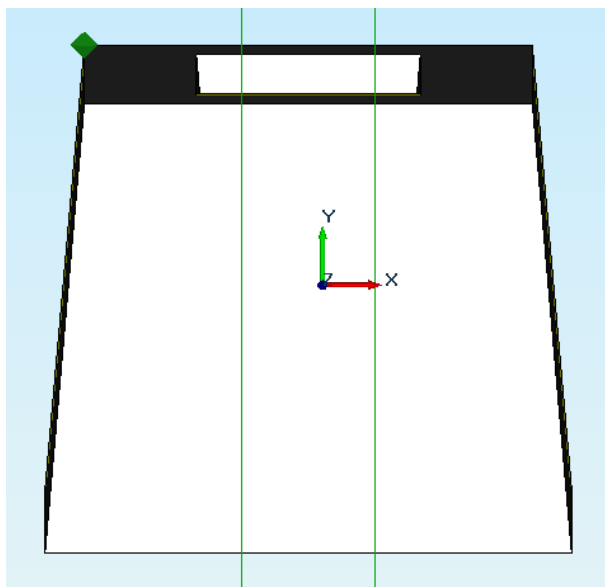


– горячим сочетанием клавиш – Ctrl+Правая кнопка мыши, устанавливаем вид экрана на рабочую плоскость.



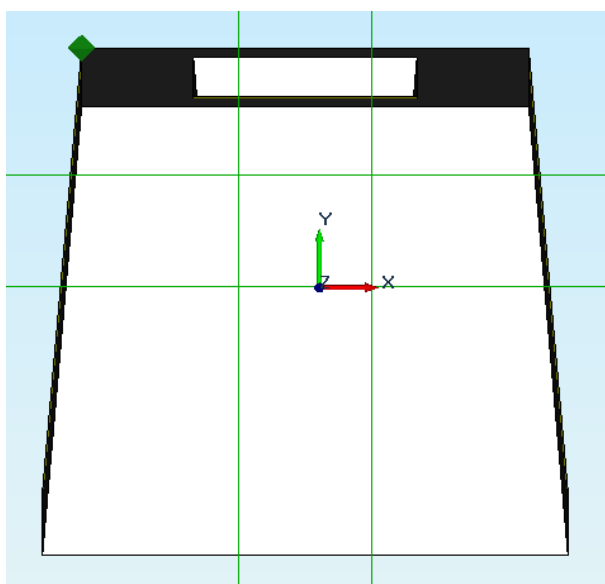
Для построения профиля отверстия используем вспомогательную геометрию.

- на ленточном меню перейти во вкладку «CAD 2D»;
- горячей клавишей «С» притянуться к левому верхнему углу текущей плоскости пирамиды;
- сместить курсор на 7 мм вправо. Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 7;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;
- нажать курсор «→» на клавиатуре для смещения курсора на 7 мм вправо;
- для построения вспомогательной прямой нажать клавишу L и ввести значение 90;
- сместить курсор на 6 мм вправо (ширина отверстия). Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 6;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;
- нажать курсор «→» на клавиатуре для смещения курсора на 6 мм вправо;
- для построения вспомогательной прямой нажать клавишу L и ввести значение 90.



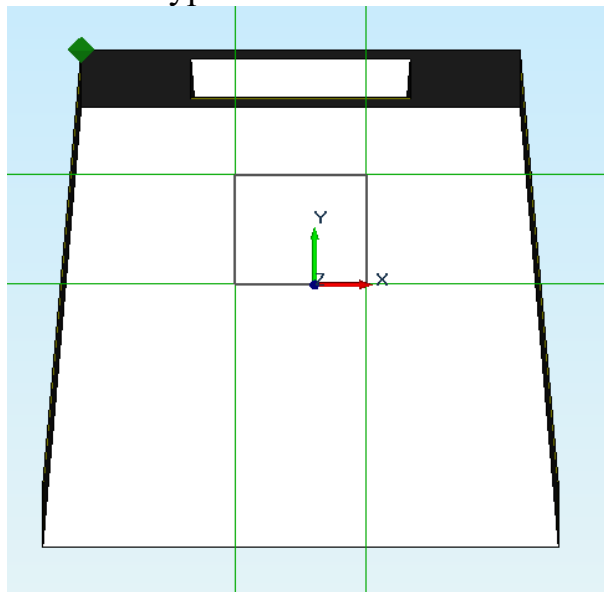
Аналогичным образом чертим горизонтальные вспомогательные линии:

- горячей клавишей «С» притянуться к левому нижнему углу текущей плоскости пирамиды;
- сместить курсор на 12 мм вверх. Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 12;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;
- нажать курсор «↑» на клавиатуре для смещения курсора на 12 мм вверх;
- для построения вспомогательной прямой нажать клавишу L и ввести значение 0;
- сместить курсор на 5 мм вверх (высота отверстия). Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 5;
- нажать курсор «↑» на клавиатуре для смещения курсора на 5 мм вверх;
- для построения вспомогательной прямой нажать клавишу L и ввести значение 0;



По намеченным пересечениям вспомогательных прямых и узлам прямоугольника строим два прямоугольника внизу детали:

- выбрать элемент для построения – «Прямоугольник»;
- горячей клавишей «С» притянуться к левому нижнему узлу прямоугольника;
- для фиксации первого узла прямоугольника, не перемещая курсор мыши, нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре;
- горячей клавишей «С» притянуться к первому слева пересечению вспомогательных прямых и нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре.

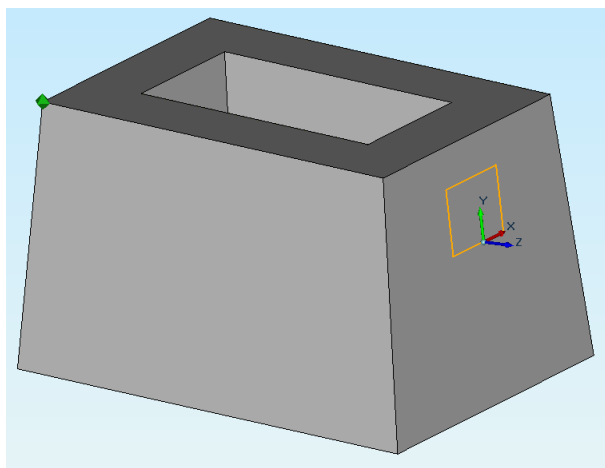


Контур отверстия построен. Далее удаляем вспомогательную геометрию:

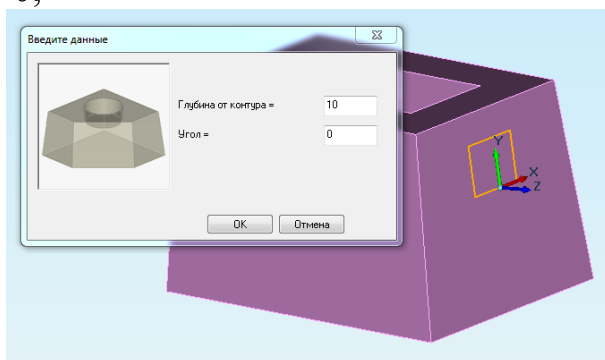
- нажать и удерживать кнопку «Удалить». В появившемся выпадающем меню выбрать «Вспомогательный слой 2».

Далее строим отверстие в теле детали:

- переходим во вкладку «CAD 3D»;
- выбираем команду «Отверстие»;
- в появившемся фильтре для выбора геометрии, на основании которой будет производиться построение, ставим галочку «2D элементы» и кликом ЛКМ выбираем построенный ранее прямоугольный контур (после выбора контур подсвечивается оранжевым цветом). Завершаем выбор кликом средней кнопки мыши (колесико) или нажатием кнопки Esc на клавиатуре;



– после подтверждения выбора система просит выбрать тело, в котором будет построено отверстие на заданную глубину и показывает диалоговое меню для ввода параметров построения фигуры. Вводим значение Глубины – 10 и Угла наклона – 0;



– кликаем на кнопку Ok диалогового меню или нажимаем клавишу Enter клавиатуры. По указанным параметрам система строит отверстие.

Результат построения следующий:

