

# **Самоучитель по освоению базового функционала программного комплекса ADEM**

## **Часть 1**

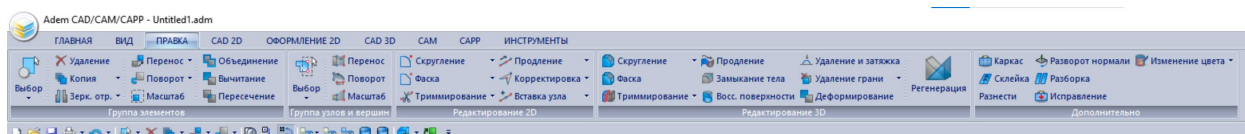
### ***Моделирование 2D***

## Занятие 1. ADEM CAD 2D

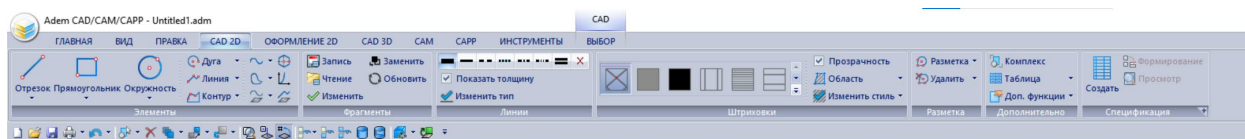
Модуль ADEM CAD предназначен для построения графических объектов на плоскости и в пространстве. Система позволяет разрабатывать как объемные модели деталей и изделий, так и отрисовывать геометрические объекты на плоскости, например, оформлять конструкторскую документацию.

### 1. Знакомство с интерфейсом ADEM CAD

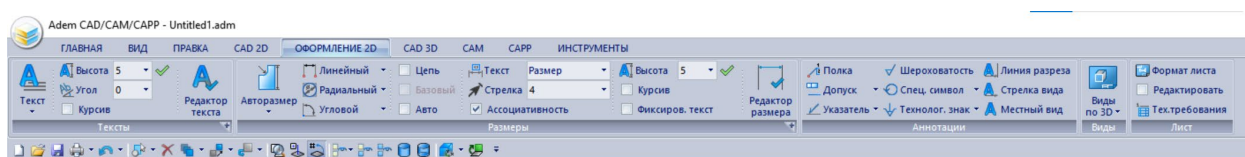
Интерфейс ADEM CAD представлен в виде ленты, на которой расположены следующие вкладки для работы с графикой: «Правка», «CAD 2D», «Оформление 2D» и «CAD 3D».



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 2D» позволяет рисовать плоские объекты (линии, окружности, кривые и т.д.), а также строить эквидистанты к линиям или заданным контурам, собирать их в единые объекты или разбирать на отдельные элементы.



Вкладка «Оформление 2D» предназначена для оформления конструкторской документации.

Вкладка «CAD 3D» предназначена для работы по объемному моделированию.

### 2. Горячие клавиши

Горячие клавиши системы ADEM позволяют ускорить процесс построения, а также работать со вспомогательной геометрией, перемещать или позиционировать объекты на экране.

Основные горячие клавиши:

#### Управление курсором

D – Установить шаг движения курсора

### **Режимы отображения**

M – Переключить отображение узлов

### **Отображение**

Shift+Левая кнопка мыши – Пространств. вращение

Ctrl+Левая кнопка мыши – Перемещений объектов на плоскости

Shift+Правая кнопка мыши – Просмотр всех объектов

Ctrl+Правая кнопка мыши – Вид на рабочую плоскость

### **Рабочая плоскость и системы координат**

S – Разворот рабочей плоскости лицом к экрану

### **Работа со слоями**

Tab – Изменить активный слой

### **Точные построения**

C – Привязка к характерным точкам элемента

Клавиши курсора на клавиатуре – смещение курсора в соответствующую сторону с заданным шагом

### **Дополнительные построения**

L – Построение вспомогательных линий под заданным углом

N – Построение вспомогательных узлов

## **3. CAD 2D**

2D построения имеют несколько задач:

- оформление конструкторской документации
- базовые построения элементов для 3D моделей
- построение элементов для САМ обработки.

Для базового освоения работы в CAD 2D разработаны ряд примеров. Первый пример, описанный ниже, служит для демонстрации последовательности построения 2D эскиза. Совместно с ним предоставлен видео ролик для визуализации процесса построения. И файлы с задачами для самостоятельной работы.

**ВАЖНО.** Все построения 2D элементов производятся в рабочей плоскости XY системы. Для фиксации текущей рабочей плоскости на экране можно воспользоваться сочетанием горячих клавиш Ctrl+Правая кнопка мыши.

Пример:

Пример эскиза представлен на рисунке 1.

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

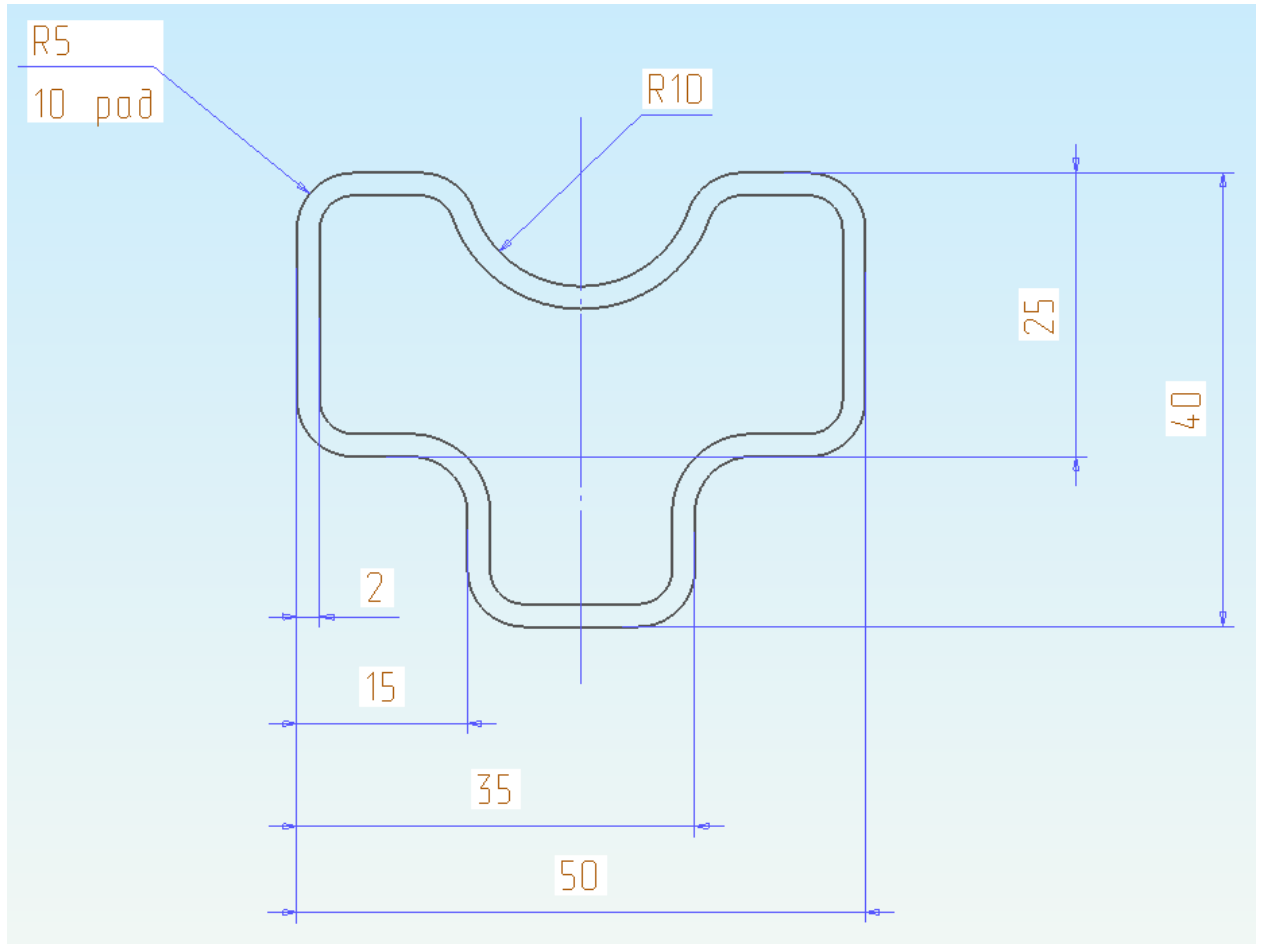
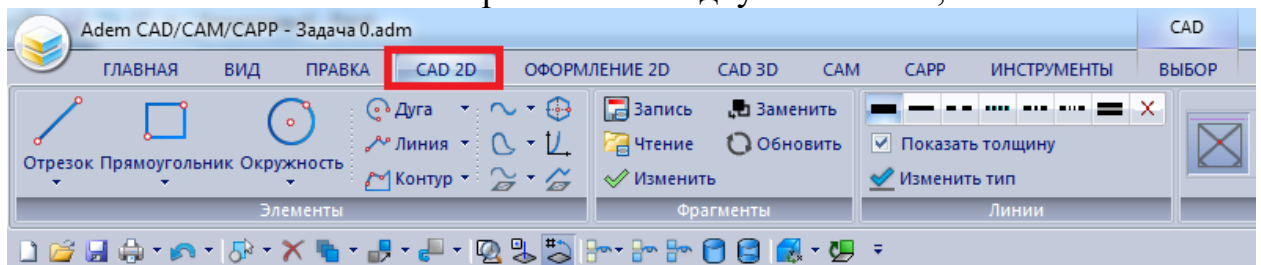


Рисунок 1 – Пример 2D -1

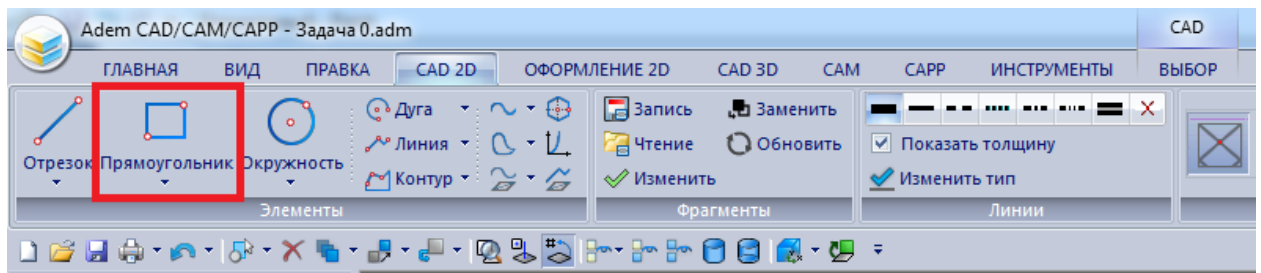
Последовательность построения:

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

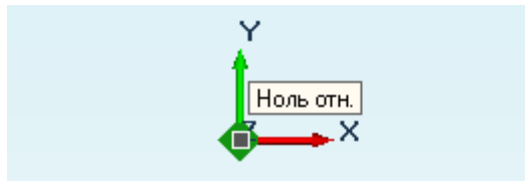


Первой фигурой для построения будет прямоугольник 50x40 мм, описывающий внешние габариты детали. Для его построения необходимо:

- выбрать элемент для построения – «Прямоугольник»;



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

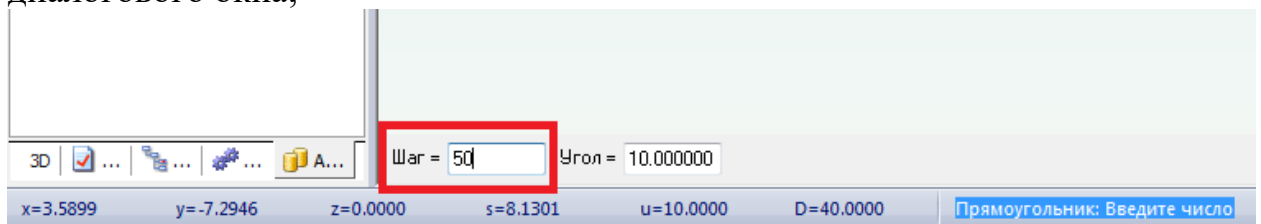


– для фиксации первого узла прямоугольника, не перемещая курсор мыши, нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре.

Следующие действия производятся методом точных построений. Для этого необходимо последовательно переместить курсор мыши вправо на 50 мм и вверх на 40 мм. Зададим шаг первого перемещения – 50 мм. Для этого:

– нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 50;

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



– нажать курсор «→» на клавиатуре для смещения курсора на 50 мм вправо.

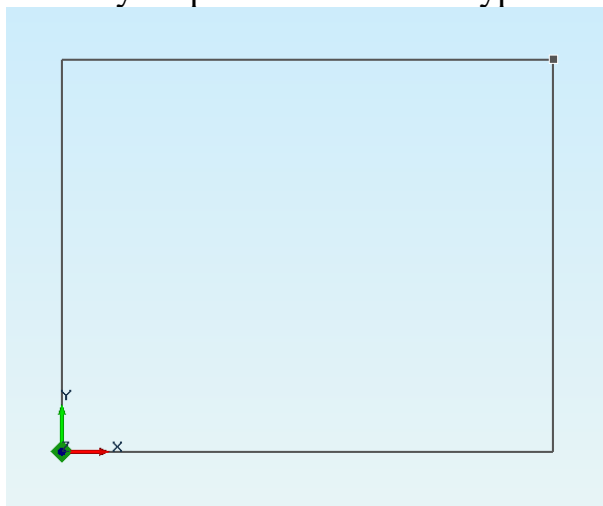
Далее сместим курсор на 40 мм вверх. Для этого:

– нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 40;

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

– нажать курсор «↑» на клавиатуре для смещения курсора на 40 мм вправо;

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

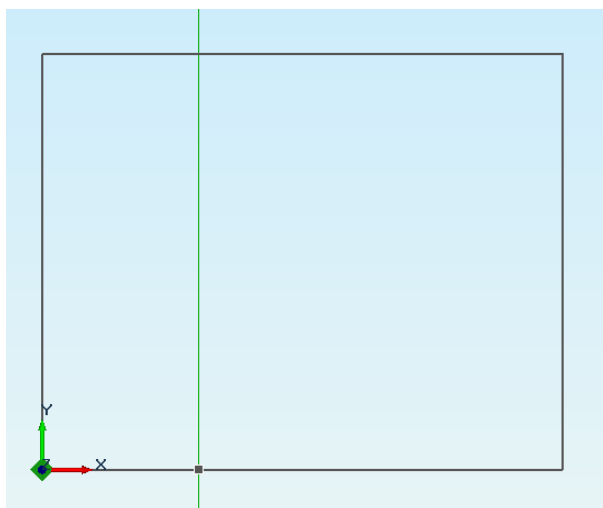


Следующими фигурами для построения будут два прямоугольника внизу детали. Для их построения используем вспомогательную геометрию:

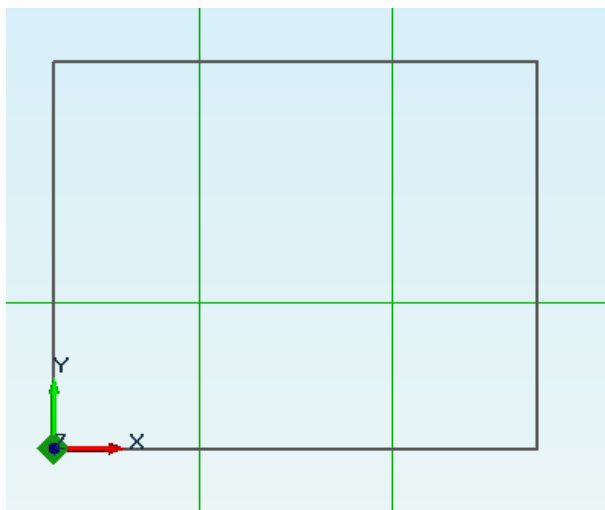
– горячей клавишей «С» притянуться к левому нижнему углу прямоугольника;

– сместить курсор на 15 мм вправо. Нажать клавишу D и в появившемся диалоговом окне «Шаг» внизу экрана указать значение шага – 15;

– для построения вспомогательной прямой нажать клавишу L и ввести значение 90 (вспомогательная прямая строится через текущее положение курсора мыши под заданным углом к оси X глобальной системы координат. Положительное направление – против часовой стрелки, отрицательное – по ходу часовой стрелки. Вспомогательная линия изображается светло-зеленым цветом).



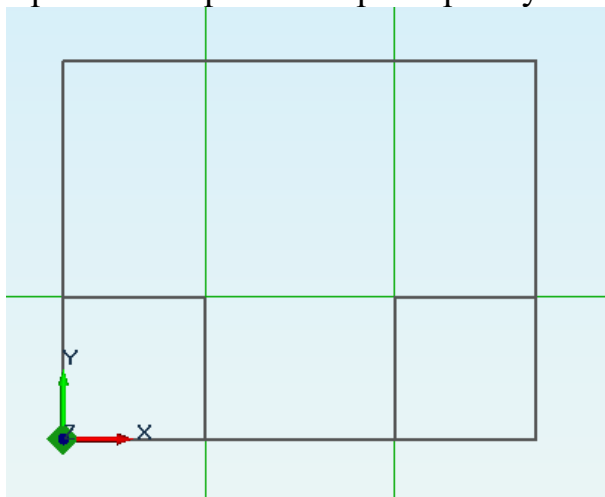
Аналогичным образом строится вертикальная прямая на расстоянии 35 мм от левого нижнего угла прямоугольника и горизонтальная прямая на расстоянии 25 мм от верхней стороны прямоугольника.



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

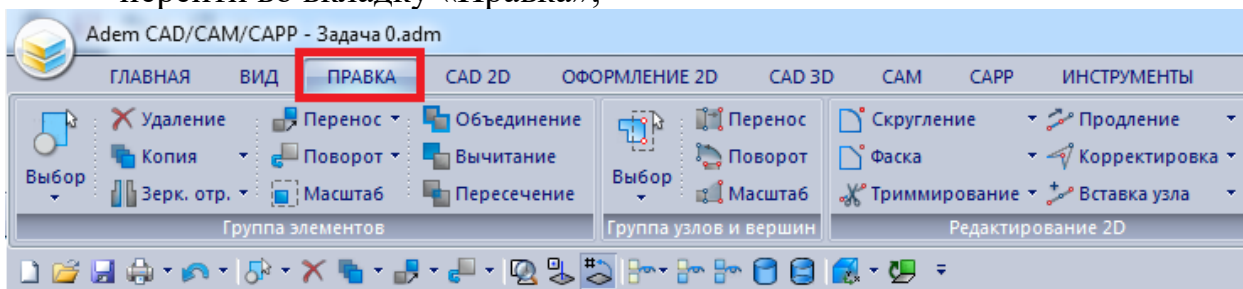
- выбрать элемент для построения – «Прямоугольник»;
- горячей клавишей «С» притянуться к левому нижнему узлу прямоугольника;
- для фиксации первого узла прямоугольника, не перемещая курсор мыши, нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре;
- горячей клавишей «С» притянуться к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

Аналогичным образом построить второй прямоугольник.

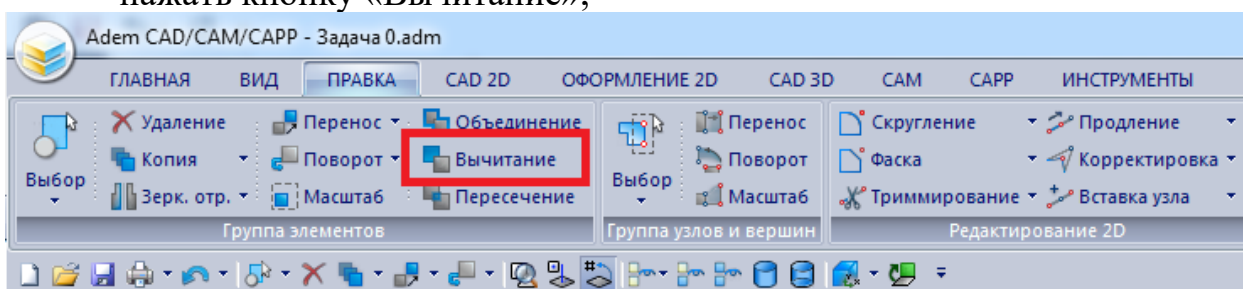


Для дальнейшего формирования контура детали воспользуемся булевой операцией вычитания:

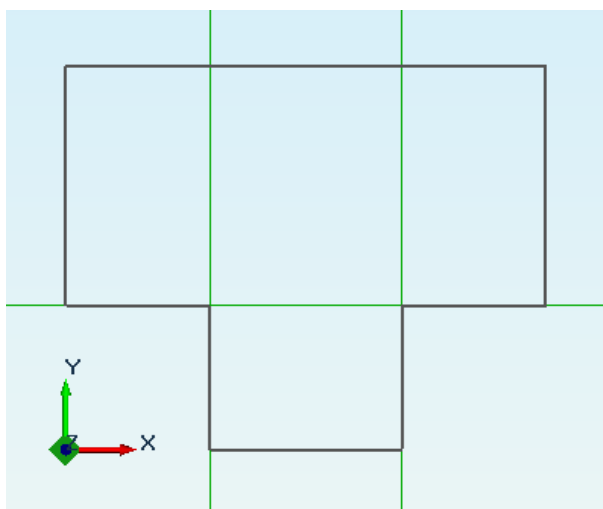
– перейти во вкладку «Правка»;



– нажать кнопку «Вычитание»;

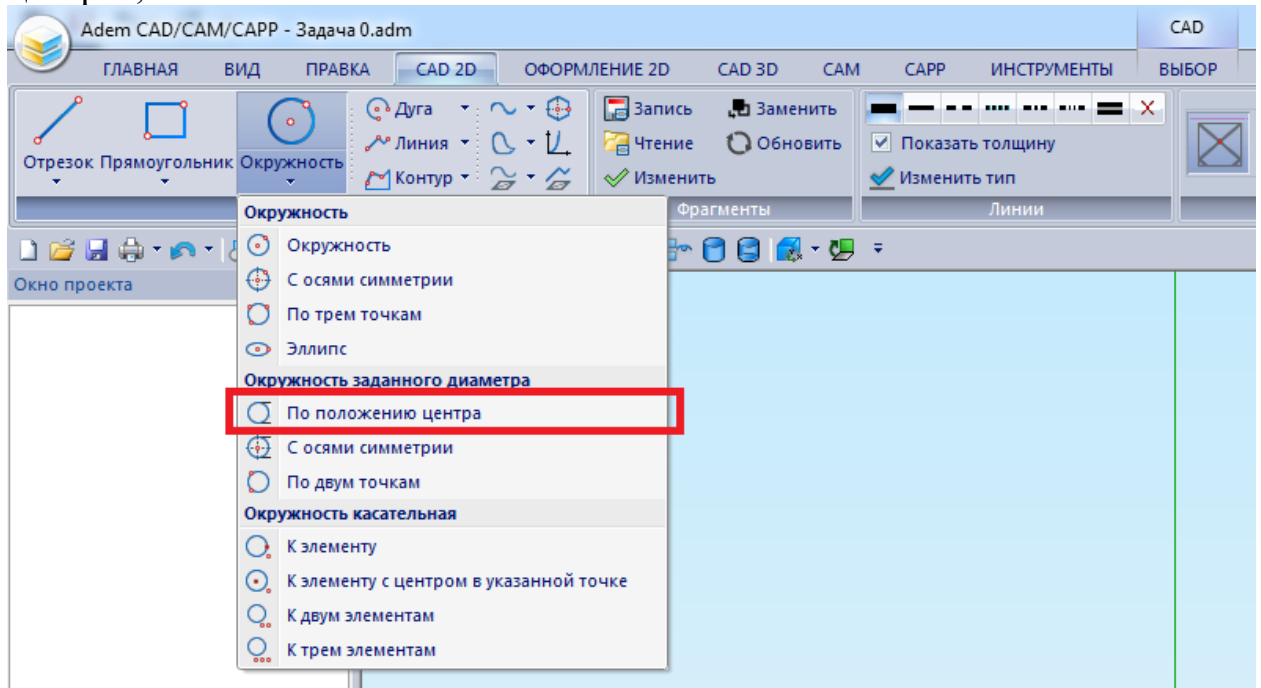


– последовательно выбрать объект, из которого производим вычитание, и объекты, которые вычитаем. В нашем случае сначала большой прямоугольник, затем два маленьких (можно использовать рамку, потому что система запоминает последовательность построения. Но в некоторых случаях необходима другая последовательность, поэтому запомните алгоритм: из **Чего** вычитаем – **Что** вычитаем. Для выбора 2D или 3D объектов для вычитания/объединения используется фильтр. Для доступа к нему необходимо кликнуть на чистое место экрана ПКМ и выбрать **соответствующий элемент**). Выбранные элементы подсвечиваются красным цветом.



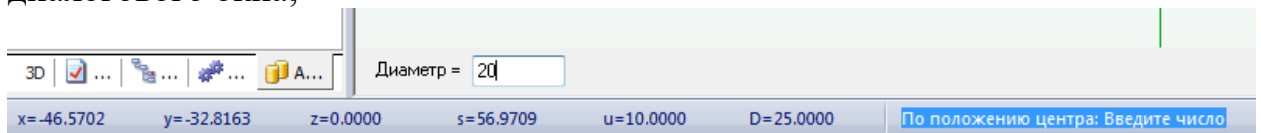
Аналогичным образом получаем радиусный уступ в верхней части детали:

– выбрать элемент для построения – «Окружность по положению центра»;



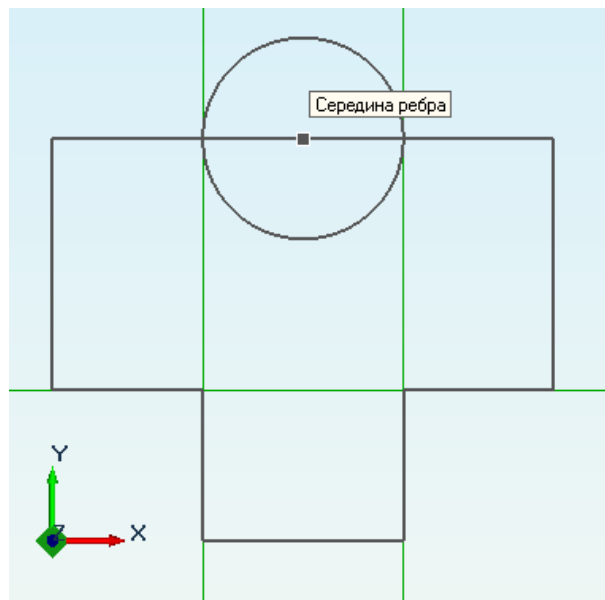
– задать значение диаметра окружности в появившемся диалоговом окне – 20;

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

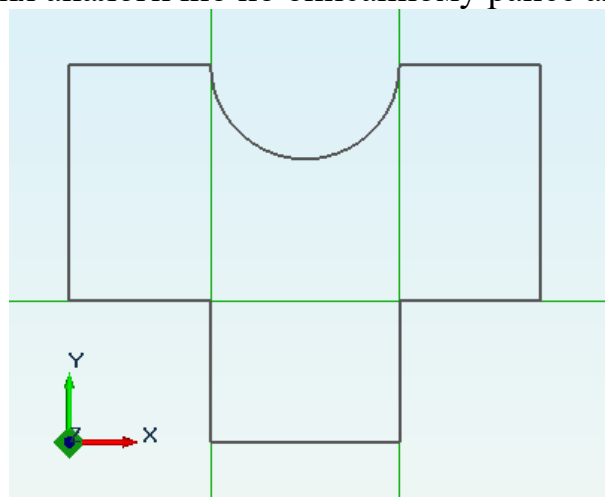


– подвести курсор мыши (с появившейся окружностью) приблизительно к центру верхнего ребра прямоугольника и нажать горячую клавишу «С». Курсор должен притянуться середине ребра;

– для фиксации центра окружности – нажать «левую кнопку мыши» (ЛКМ) или клавишу «Пробел» на клавиатуре;

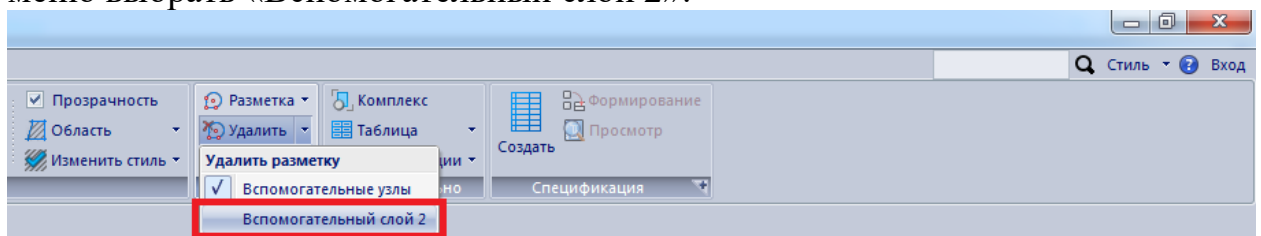


Для дальнейшего формирования контура детали воспользуемся булевой операцией вычитания аналогично по описанному ранее алгоритму.



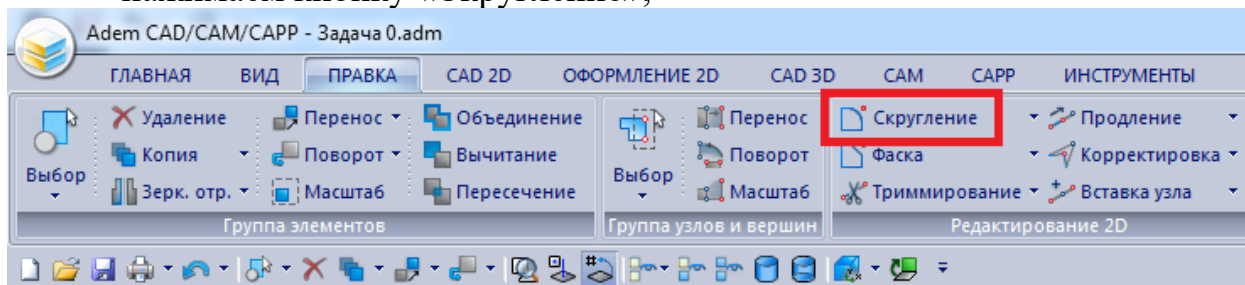
Основной контур построен. Далее удаляем вспомогательную геометрию:

- перейти во вкладку «CAD 2D»;
- нажать и удерживать кнопку «Удалить». В появившемся выпадающем меню выбрать «Вспомогательный слой 2».

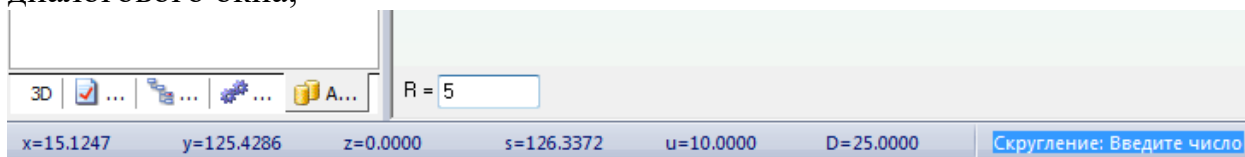


Добавляем радиусы скругления:

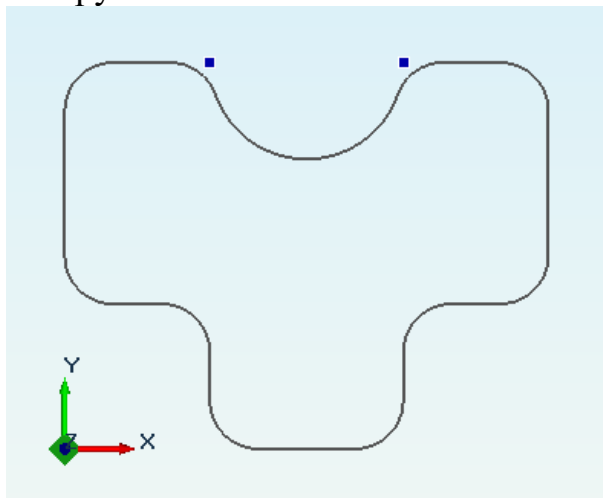
- переходим во вкладку «Правка»;
- нажимаем кнопку «Скругление»;



- задать значение радиуса скругления в появившемся диалоговом окне – 5;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;

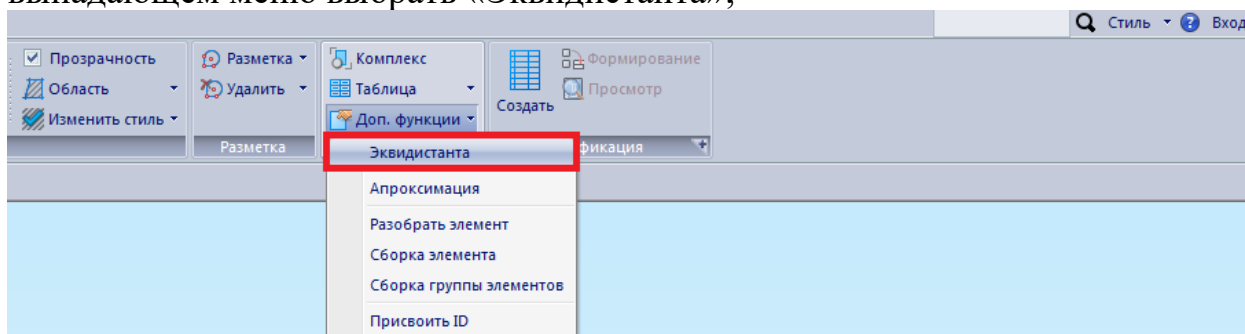


- поочередно курсором указываем и кликаем узлы детали, на которые необходимо добавить скругления.



В завершении добавляем эквидистанту к построенному контуру детали:

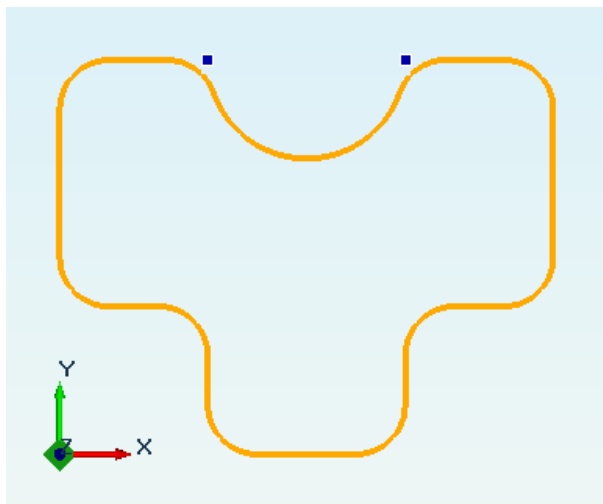
- перейти во вкладку «CAD 2D»;
- нажать и удерживать кнопку «Доп. функции». В появившемся выпадающем меню выбрать «Эквидистанта»;



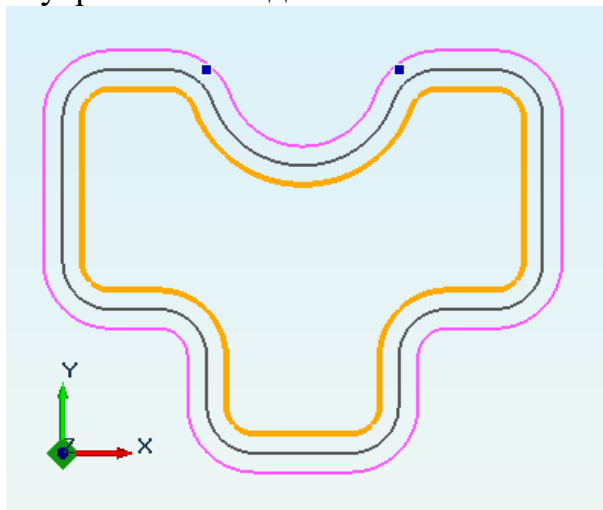
- задать значение эквидистанты в появившемся диалоговом окне – 2;
- нажать клавишу «Enter» на клавиатуре или кликнуть на кнопку «ОК» диалогового окна;



- навести курсор мыши и кликнуть по контуру, к которому строится эквидистанта:



- кликнуть по внутренней эквидистанте.



Результат построения следующий:

