

Создание и редактирование эскиза в SolidWorks

Лабораторная работа №2

Томск – 2020

1 Создание документа и выбор плоскости для эскиза

Открываем режим моделирования деталей в SolidWorks. Нажимаем «**Файл, новый**» и в окне «**Новый документ SolidWorks**» выбираем наш шаблон детали, созданный в уроке в лабораторной работе №1, и нажимаем ОК, рисунок 1.

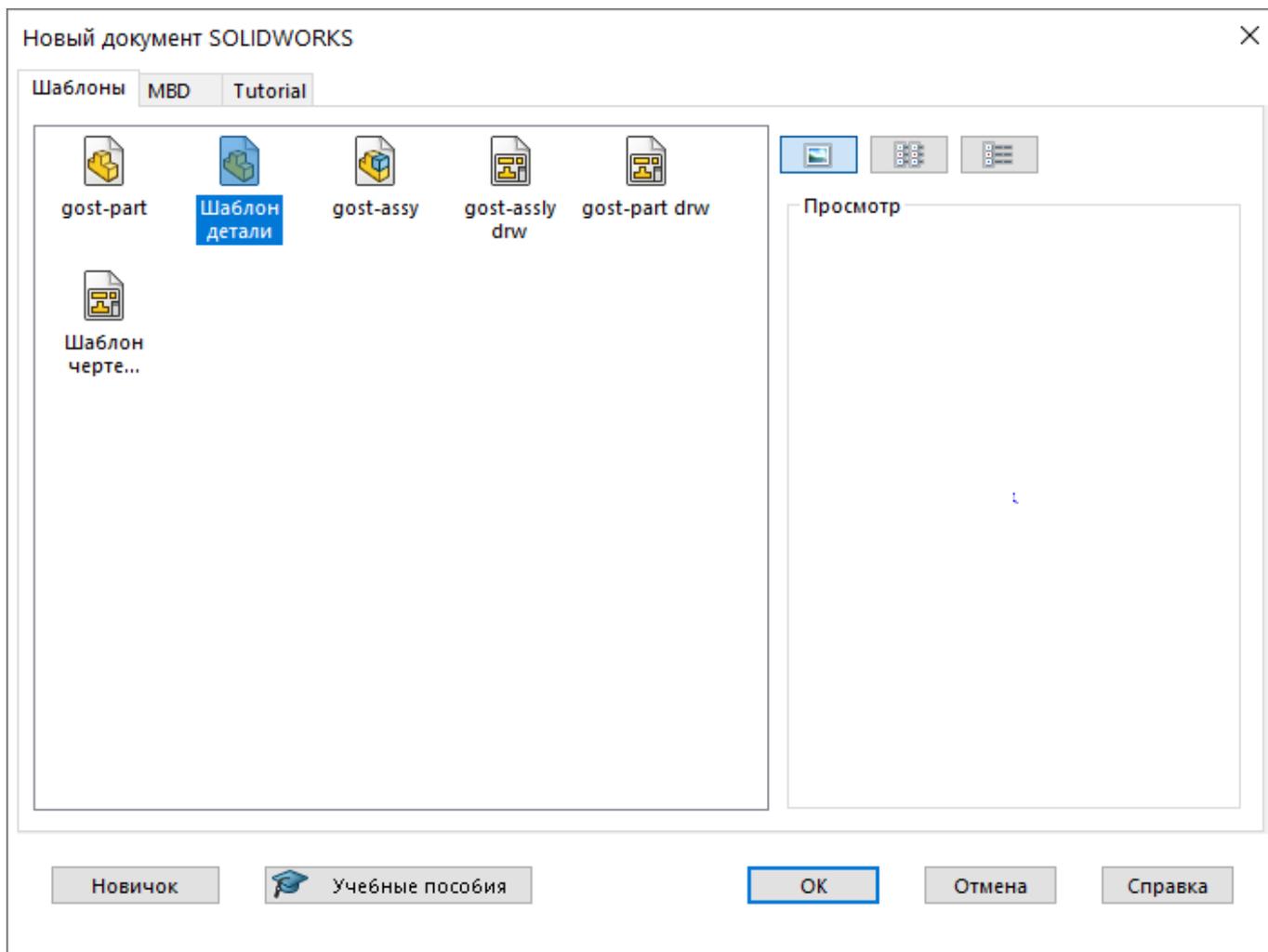


Рисунок 1 – Окно новый документ SolidWorks

Переходим на вкладку «**Эскиз**» в основной панели инструментов и перед нами открываются кнопки инструментов для создания эскиза, рисунок 2.

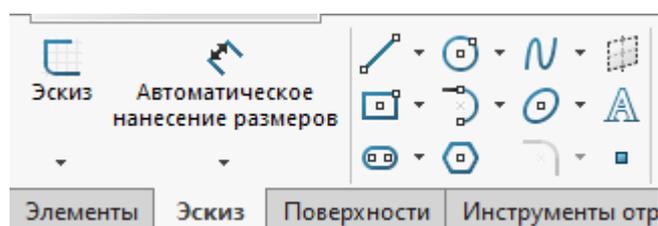


Рисунок 2 – Инструменты для создания эскиза

Обратите внимание, что почти у каждой кнопки есть значок стрелочки справа, при нажатии на который открываются дополнительные варианты создания выбираемого элемента.

Эскиз – это какой-либо 2D контур, прорисованный на плоскости. Из этого следует, что построение любого эскиза в SolidWorks нужно начинать с выбора плоскости. Нажимаем на кнопку Эскиз. Она располагается левее всех в панели создания эскиза, рисунок 3.

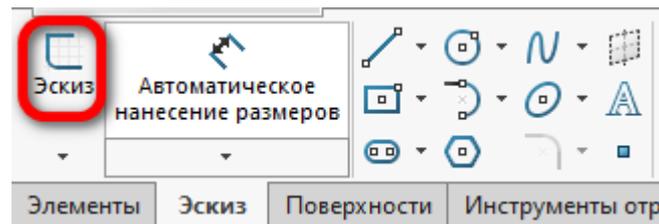


Рисунок 3 – Кнопка эскиз

Перед нами открывается система координат с выбором плоскостей: спереди, справа, сверху, рисунок 4.

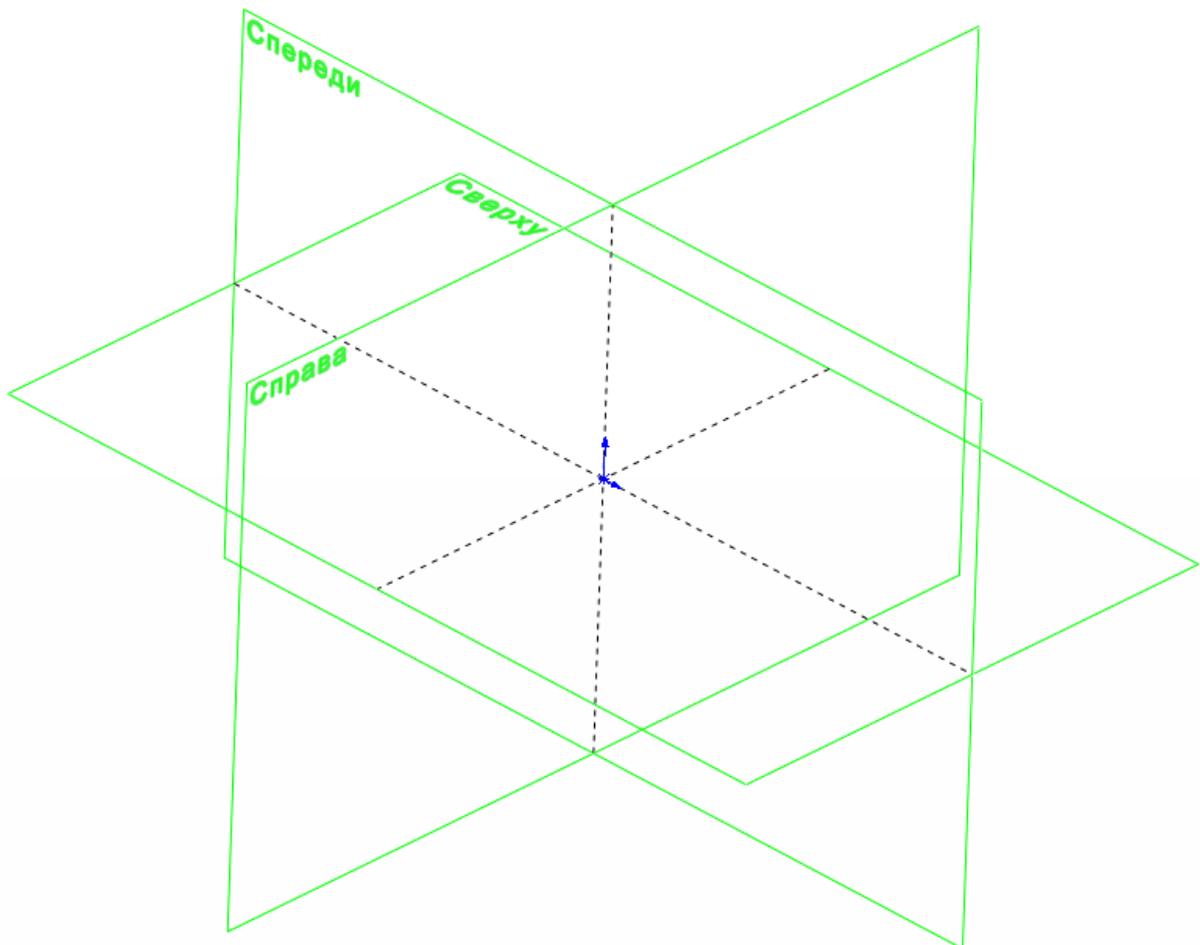


Рисунок 4 – Выбор плоскости для создания эскиза

Выбираем плоскость Спереди. Наводим на нее и когда она подсветится нажимаем на нее. Плоскость разворачивается перпендикулярно к нам и теперь мы на ней можем рисовать.

Начнем создание эскиза с помощью линий, но перед этим стоит отметить, что в SolidWorks не обязательно сразу строить все по четким размерам, достаточно лишь построить примерный контур детали, а размерную привязку можно сделать позже.

2 Линия в эскизе SolidWorks

Первый инструмент для создания эскиза в SolidWorks – это линия. Нажимаем на значок стрелки и видим, что линии в SolidWorks разделяются на: простую линию, осевую линию и линию средней точки, рисунок 5.

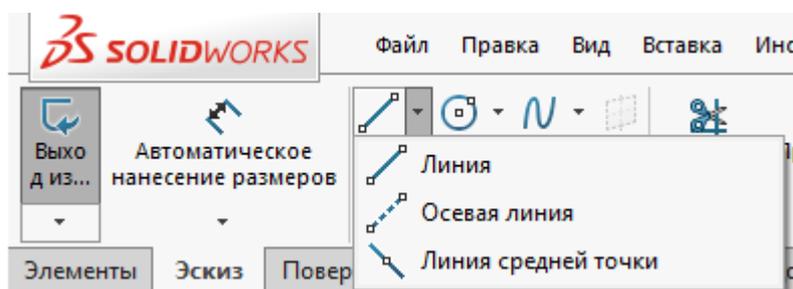


Рисунок 5 – Типы линий

Выбираем простую линию и кликаем щелчком мыши по началу координат, сдвигаем мышь вправо и щелкаем еще раз, как видим, построилась одна линия. Постройте вторую линию с конца первой, затем вправо и вверх, рисунок 6.

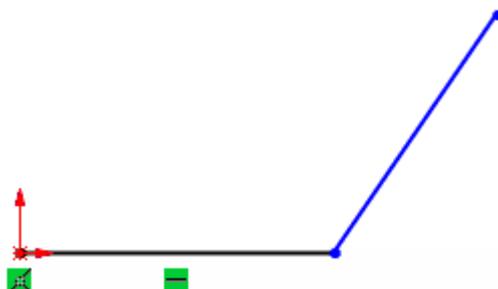
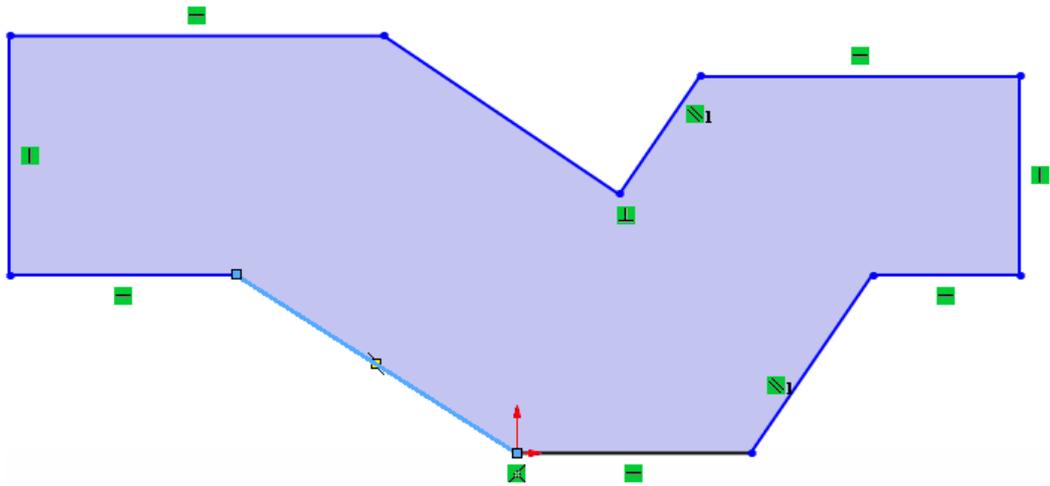


Рисунок 6 – Построение линий

Постройте эскиз из линий как на картинке ниже. Не задумывайтесь о размерах, стройте примерно похожее, размеры поставим позже, рисунок 7.



7 – Эскиз из линий

С помощью команды «Автоматическое нанесение размеров», рисунок 8, проставьте размеры как на рисунке .

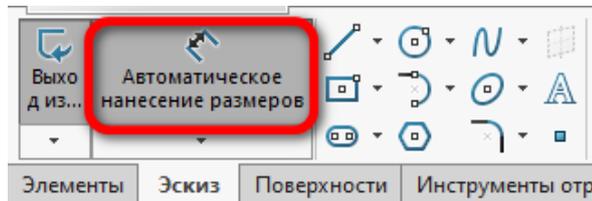


Рисунок 8 – Команда «Автоматическое нанесение размеров»

Для простановки размера, выбираем линию для которой ставим размер, вводим нужный размер и ждем на «Enter». Чтобы ввести размер угла между двумя линиями выбираем линии, между которыми нужно задать угол, вводим нужный угол и ждем на «Enter».

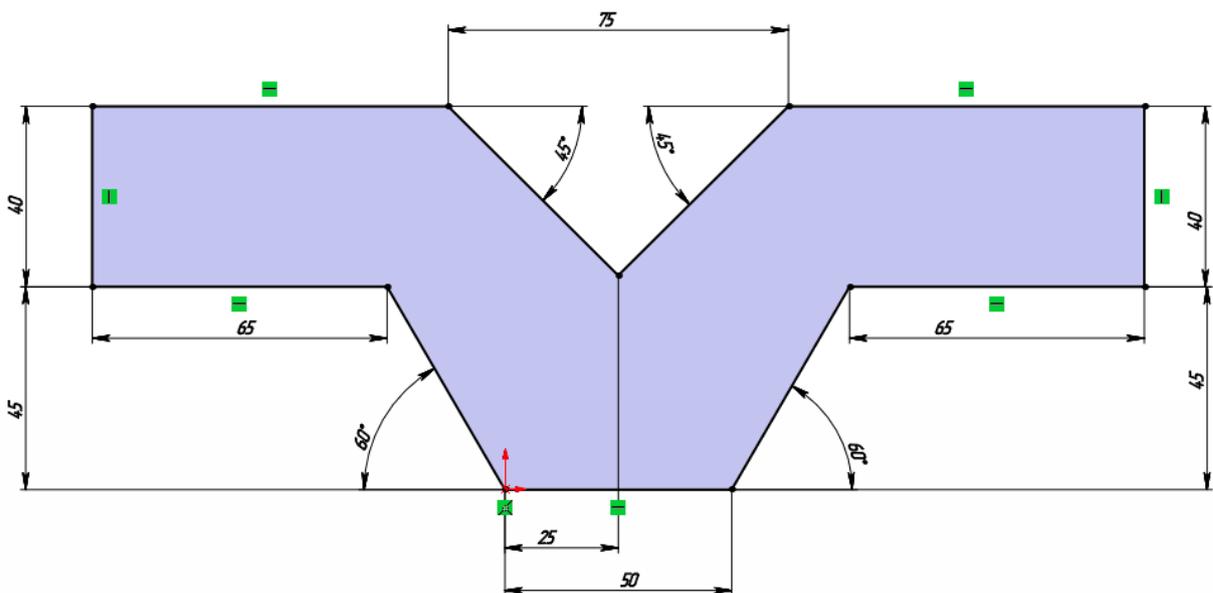


Рисунок 9 – Эскиз линий с размерами

Осевая линия обычно используется как вспомогательная, например, для отзеркаливания каких-либо элементов эскиза.

Теперь выбираем «**Линию средней точки**» и с помощью нее построим эскиз.

Данная линия так называется, потому что строит линии одинаковой длины в оба направления от начальной точки.

Нажимаем на точку начала координат, сдвигаем мышь вправо и строим горизонтальную линию, двойным щелчком завершаем построение, рисунок 10.



Рисунок 10 – Линия средней точки на эскизе

Затем выбираем осевую линию и строим линию от начала координат перпендикулярно уже построенной ранее линии, рисунок 11.

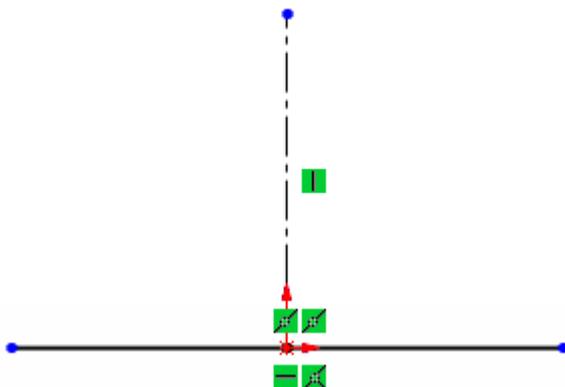
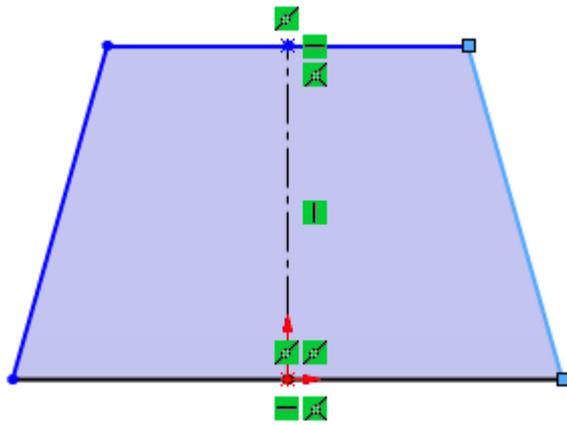


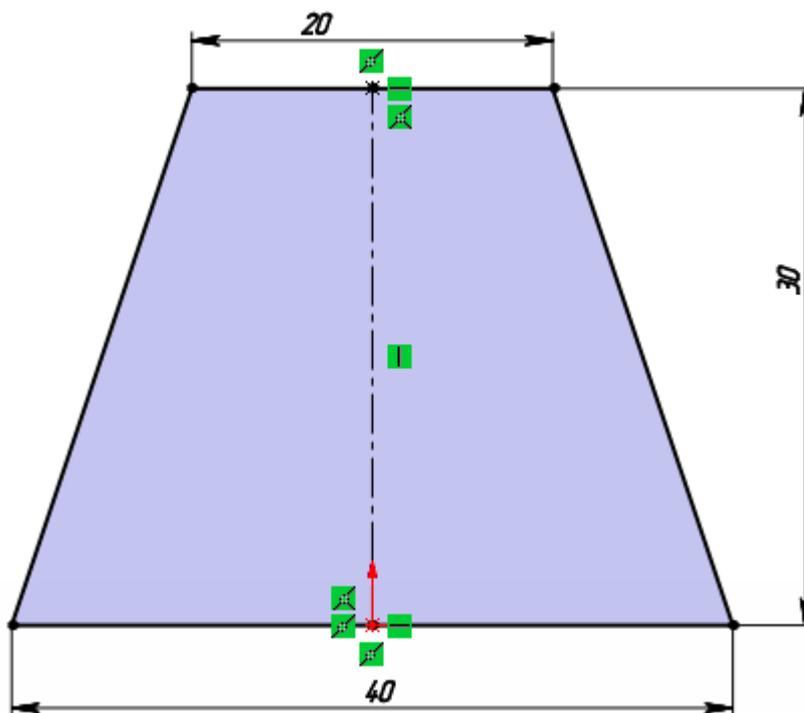
Рисунок 11 – Осевая линия и линия средней точки

Далее от верхней точки строим еще одну линию с помощью «**Линии средней точки**» параллельно первой линии, но по длине чуть меньше первой. Двойным щелчком завершаем построение. Соединяем полученные линии с помощью обычных линий и получаем эскиз, рисунок 12.



12 – Эскиз

Проставляем размеры как на рисунке 13.



13 – Эскиз с размерами

3 Прямоугольник и параллелограмм в эскизе

Прямоугольник в эскизе SolidWorks можно построить четырьмя различными способами с помощью инструментов:

- Прямоугольник по углам.
- Прямоугольник из центра.
- Прямоугольник через 3 точки под углом.
- Прямоугольник через 3 точки из центра.

Плюс есть еще одна отдельная команда для построения параллелограмма.

Чтобы выбрать способ построения прямоугольника, нужно нажать на иконку стрелочки справа от значка инструмента «**Прямоугольник**» и откроется панель с выбором, представленная на рисунке 14.

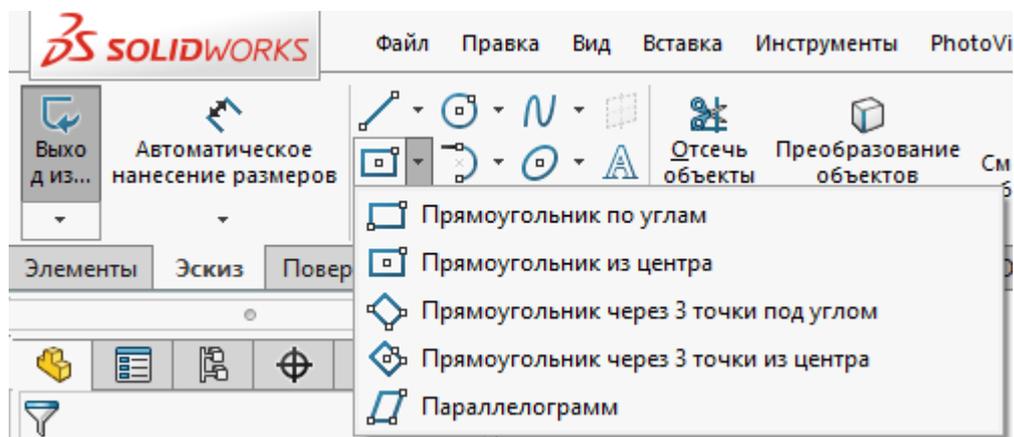


Рисунок 14 – Способы построения прямоугольника и параллелограмма

При выборе одного из типов прямоугольника изменить свой выбор можно с помощью меню в левой части экрана. Также в этом меню можно включить и выключить вспомогательные линии при построении прямоугольников, рисунок 15.

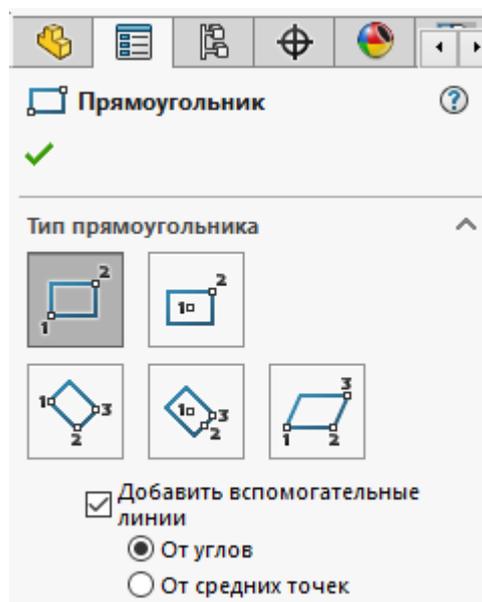


Рисунок 15 – Меню выбора типа прямоугольника

Теперь рассмотрим по порядку все типы создания прямоугольников в эскизе.

Прямоугольник по углам, создается просто с помощью двух точек, выбираем первую из них на точке начала координат, а вторую переносим вправо и вверх, щелкаем два раза и завершаем построение, рисунок 16.



Рисунок 16 – Прямоугольник по углам

Также прямоугольник по углам можно построить с различными вариантами вспомогательных линий, рисунок 17.

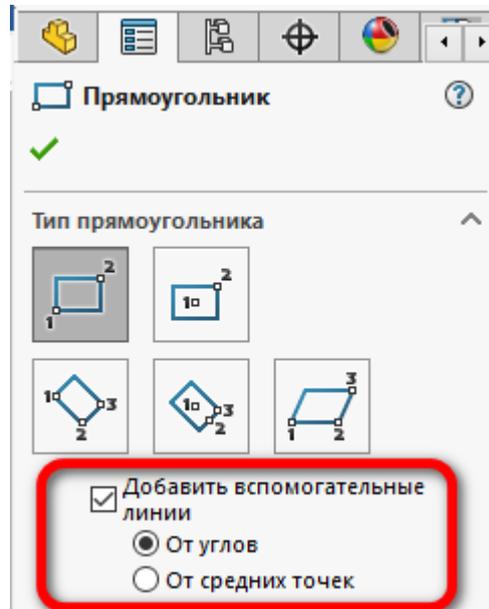


Рисунок 17 – Варианты вспомогательных линий для прямоугольника

Постройте два варианта прямоугольника с различными вспомогательными линиями и проставьте размеры как на рисунке 18.

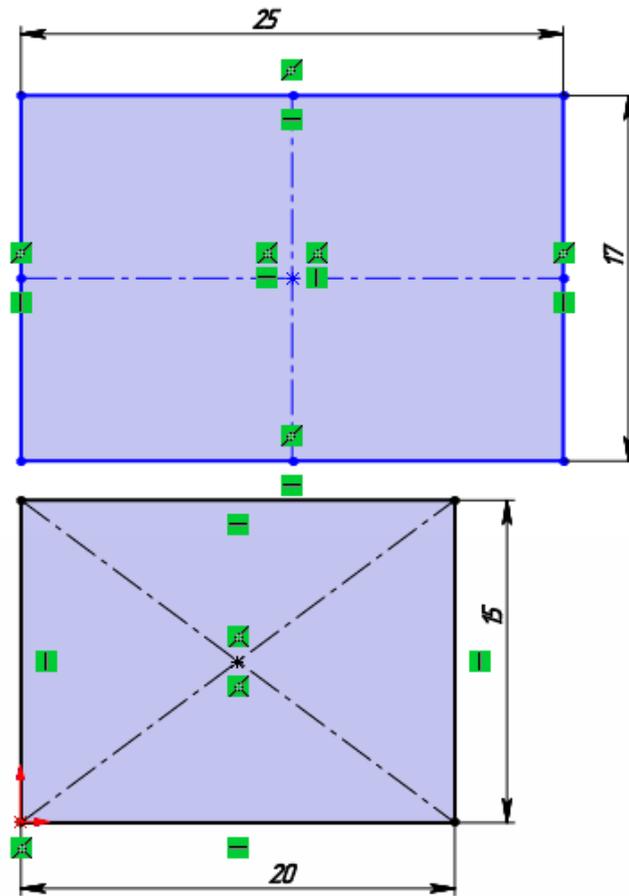


Рисунок 18 – Прямоугольники по двум точкам со вспомогательными линиями

Для построения прямоугольника способом «**Прямоугольник из центра**» также понадобится две точки. Первую точку ставим в начале координат, вторую ставим также справа вверху. Получаем прямоугольник со вспомогательными линиями от центра, рисунок 19.

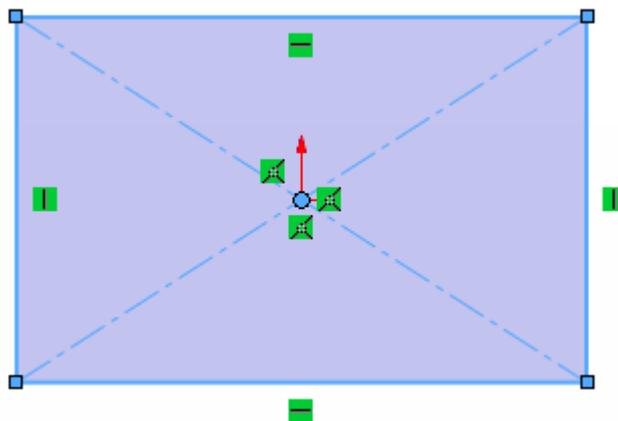


Рисунок 19 – Прямоугольник из центра

Следующий тип построение прямоугольника это – «**Прямоугольник через 3 точки под углом**». Выбираем его.

Первая точка в данном прямоугольнике определяет начало одной из сторон прямоугольника (1), вторая точка определяет длину и угол (2), под которым будет располагаться прямоугольник, и третья точка определит его ширину (3), рисунок 20.

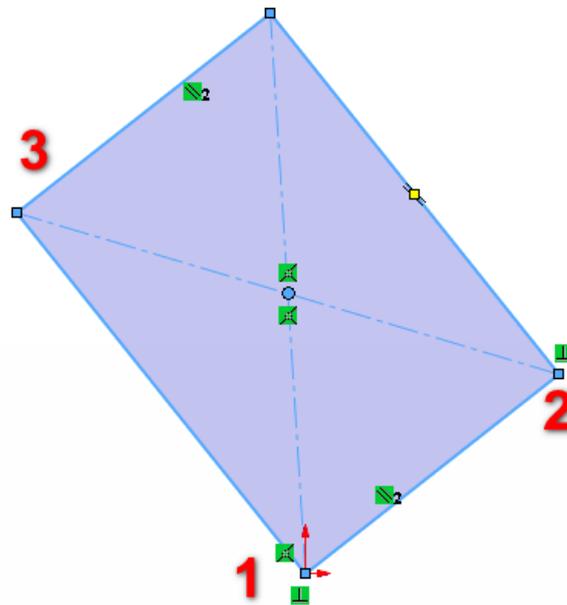


Рисунок 20 – Прямоугольник через 3 точки под углом

Выбираем «Прямоугольник через 3 точки и центр».

Данный прямоугольник также строится с помощью трех точек. Ставим первую точку в начале координат (1), она определит центр прямоугольника, следующая точка (2) определяет длину прямоугольника и направление, третья точка определяет его ширину (3), рисунок 21.

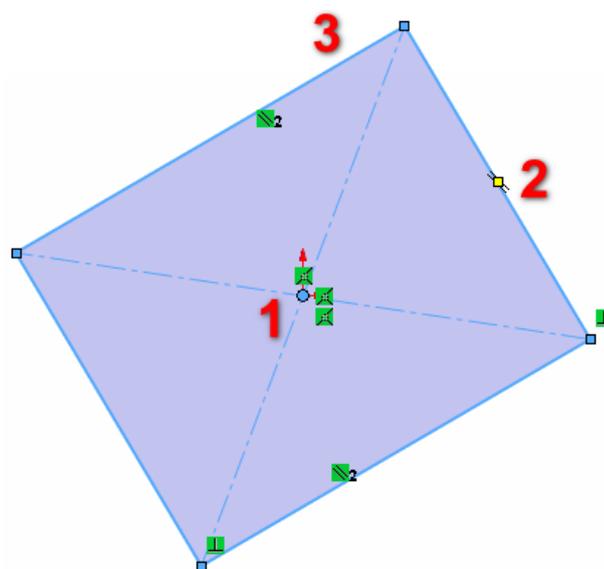


Рисунок 21 – Прямоугольник через 3 точки из центра

Выбираем инструмент «Параллелограмм».

Он также строиться с помощью трех точек, первая точка это начало одной из сторон параллелограмма (1), с помощью второй точки определяется направление и длина этой стороны (2), с помощью третьей точки определяется высота параллелограмма и его углы (3), рисунок 22.

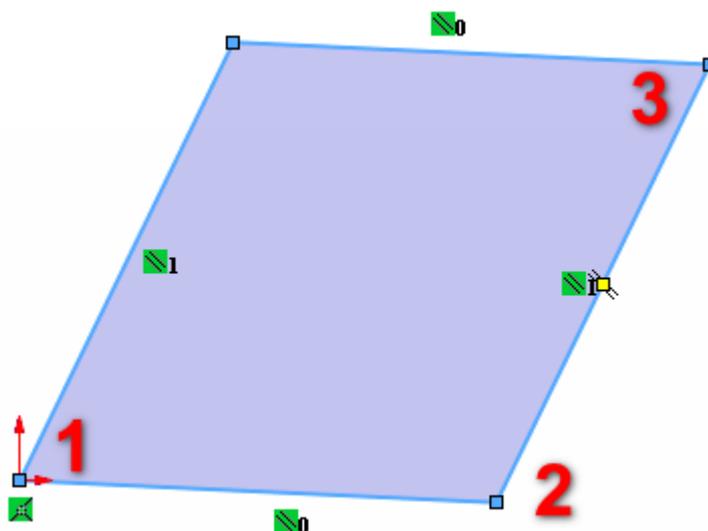


Рисунок 22 – Параллелограмм

Проставьте размеры у параллелограмма, как на рисунке 23.

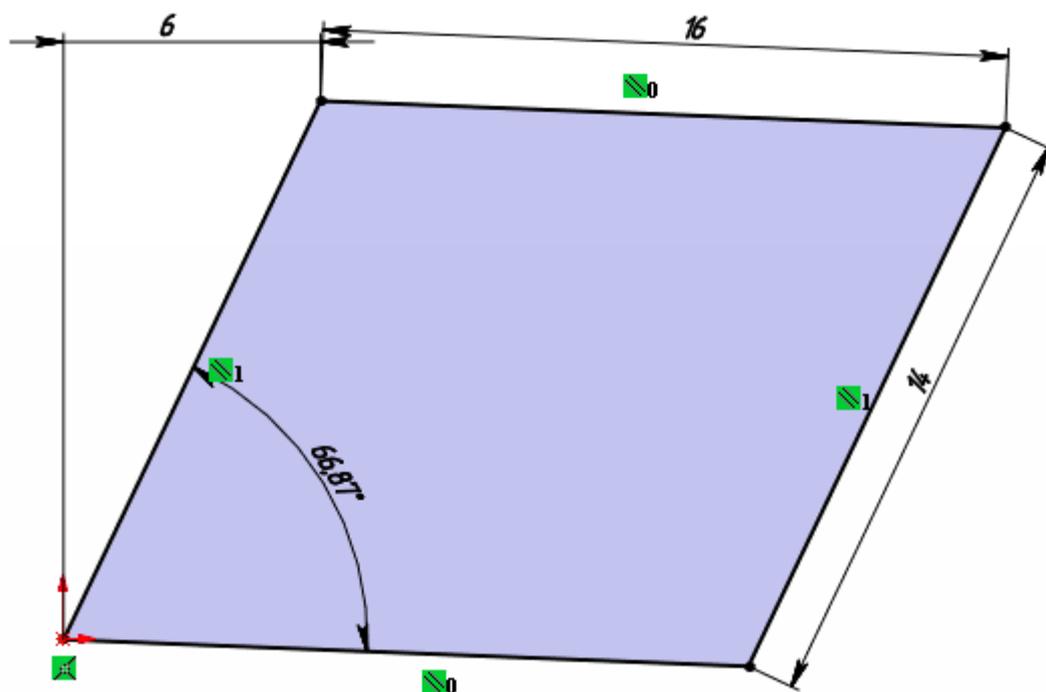


Рисунок 23 – Простановка размеров

4 Прорези в эскизе SolidWorks

Прорези в SolidWorks бывают четырех видов, рисунок 24:

- Прямая прорезь.
- Прямая прорезь через центральную точку.
- Прорезь по дуге через 3 точки.
- Прорезь по дуге с указанием центра.

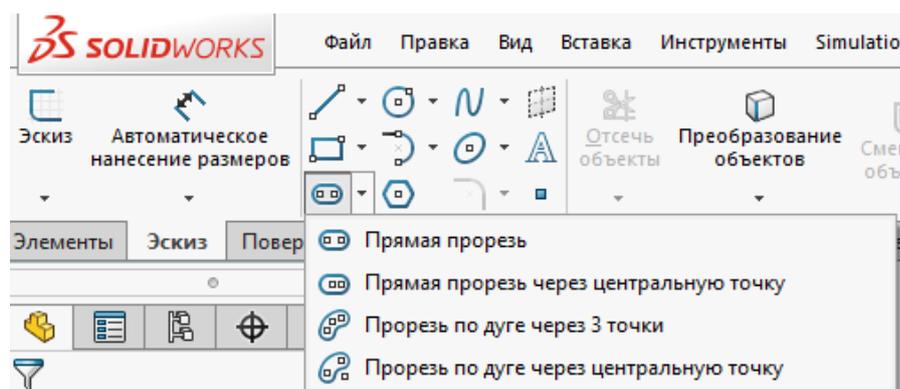


Рисунок 24 – Типы прорезей

Создаем эскиз на плоскости спереди и начнем с построения «**Прямой прорези**». Для ее создания щелкаем на соответствующий значок в панели эскиза SolidWorks. В открывшемся меню слева можно переключиться между типами прорезей, перечисленных выше, а также на иконках показан порядок их построения, рисунок 25.

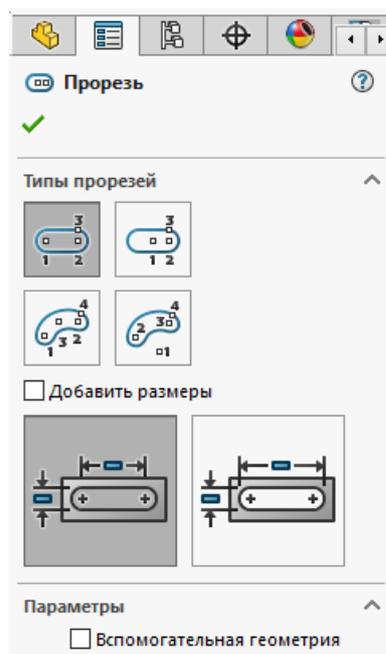
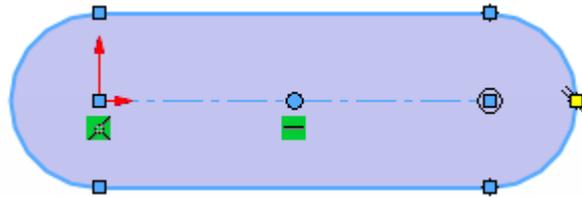


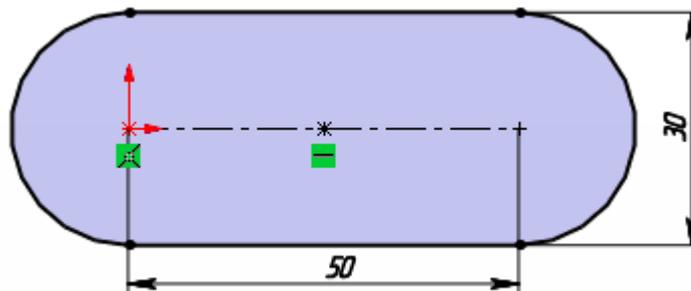
Рисунок 25 – Меню типы прорезей

Построим прямую прорезь. Для этого ставим первую точку в начале координат, она определяет начало прямого участка прорези. Переносим курсор мыши вправо и ставим вторую точку, которая определяет длину прямого участка нашей прорези. Далее с помощью третьей точки мы определяем ширину нашей прорези, а также радиуса скруглений, рисунок 26.



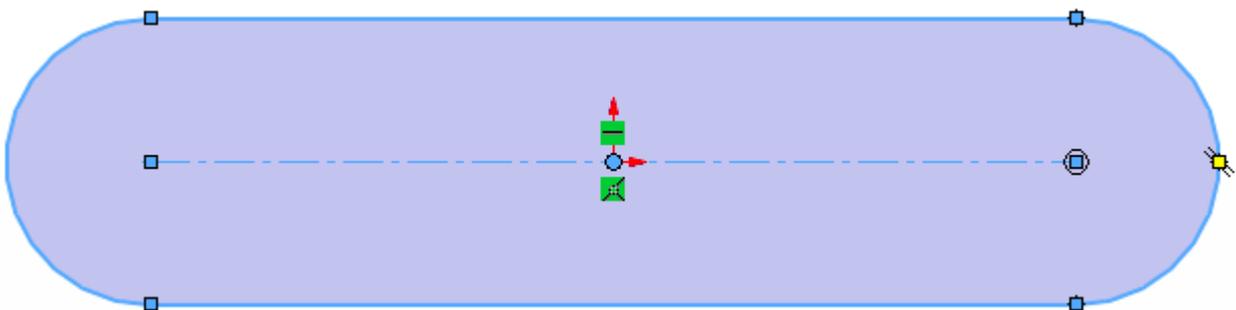
26 – Прямая прорезь

Проставьте размеры на прямой прорези, как на рисунке 27.



27 – Прорезь с размерами

Теперь выберите **«Прямая прорезь через центральную точку»**. Щёлкаем в начале координат, данная точка определит центр нашей прорези. Проводим курсор вправо и определяем длину нашей прорези, ну и третьей точкой определяем ее ширину, рисунок 28.



28 – Прямая прорезь через центральную точку

Все, как и с прямой прорезью, только она симметрична относительно точки начала координат.

Далее построим «Прорезь по дуге через 3 точки». Для создание данной прорези сначала нужно указать начало и конец дуги прорези. Третьей точкой указывается радиус дуги прорези и четвертой точкой ширина этой прорези, рисунок 29.

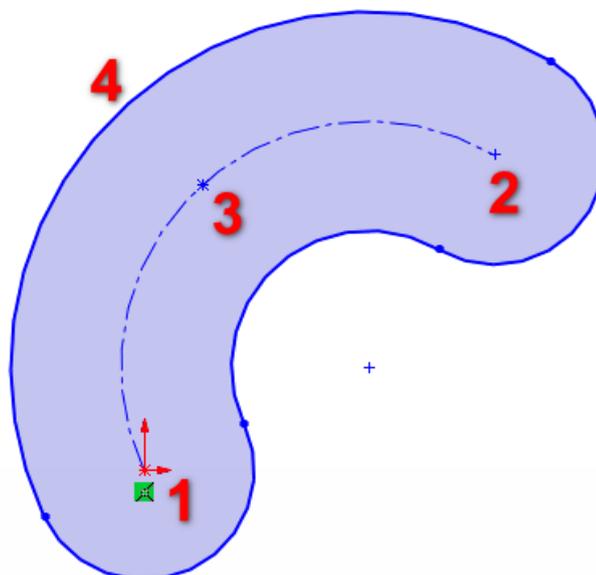


Рисунок 29 – Прорезь по дуге через 3 точки в эскизе
Проставьте размеры, как на рисунке 30.

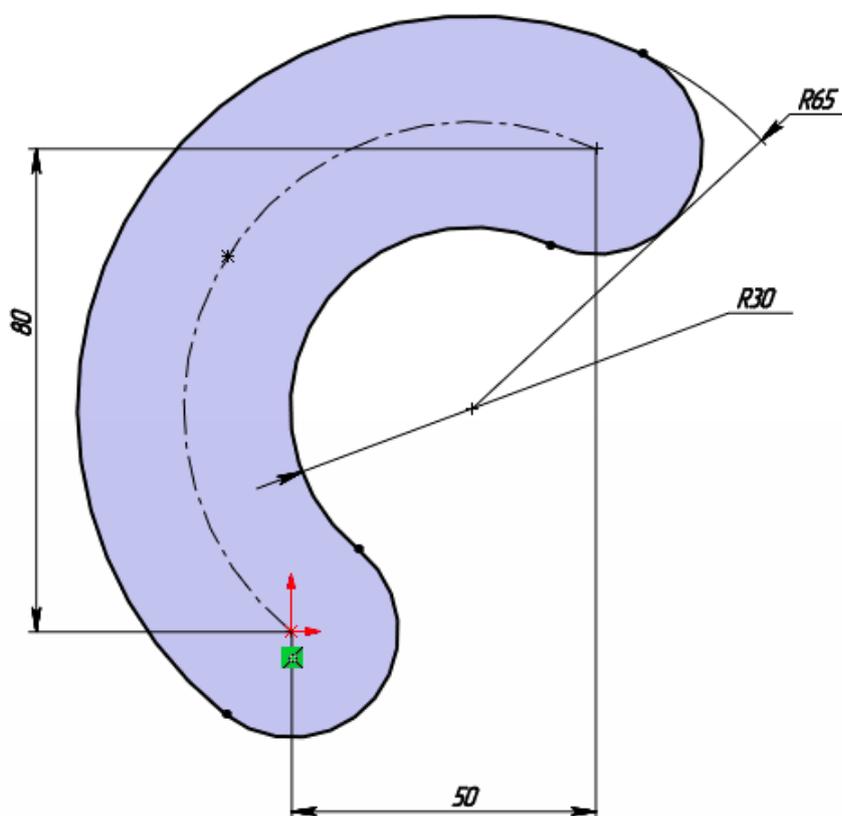


Рисунок 30 – Прорезь с размерами

Далее кликаем по иконке «Прорезь по дуге с указанием центра»

Первой точкой при построении данной прорези указывается центр дуги. Вторая и третья точка – это начало и конец дуги. Четвертой точкой указываем ширину прорези, рисунок 31.

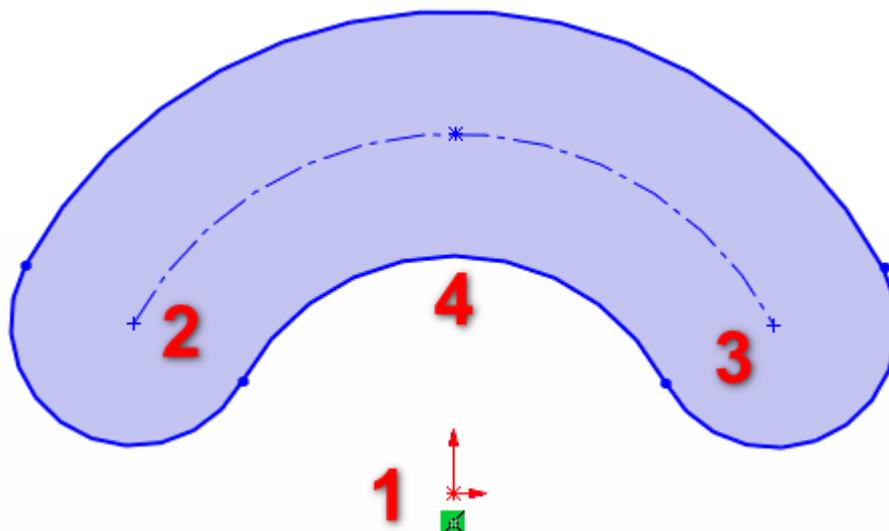


Рисунок 31 – Прорезь по дуге с указанием центра

5 Окружность в эскизе SolidWorks

Окружности в эскизах SolidWorks бывают двух типов:

- Простая окружность, для построения которой нужно две точки, точка центра окружности и любая точка на самой окружности, которая определит ее радиус.
- Окружность по периметру, для ее построения нужно три точки, через которые и будет проходить окружность.

Выбираем значок окружность в панели создания эскиза, рисунок 32.

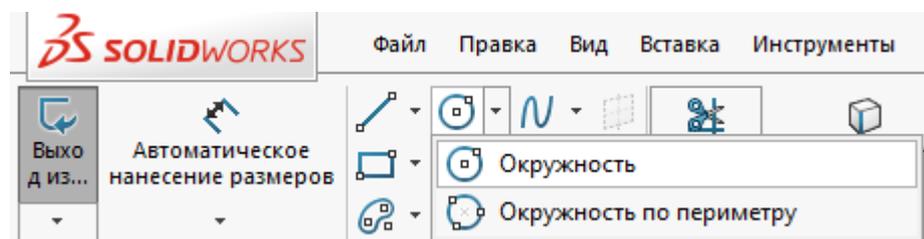


Рисунок 32 – Выбор значка окружность

Указываем первую точку в начале координат, затем вторую точку в любом месте на эскизе. Так мы определяем ее радиус, рисунок 33.

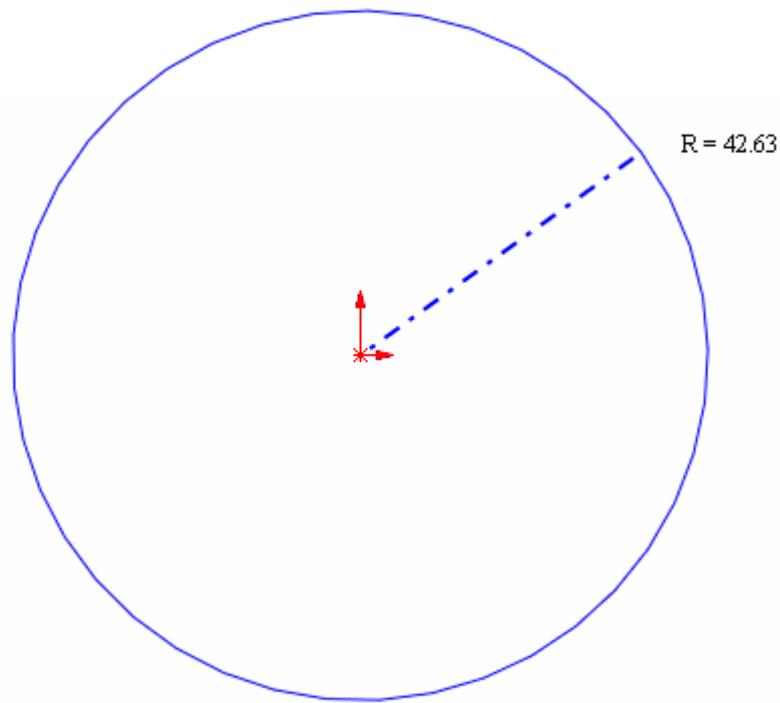


Рисунок 33 – Окружность в эскизе

Также можно поставить размер для окружности, рисунок 34.

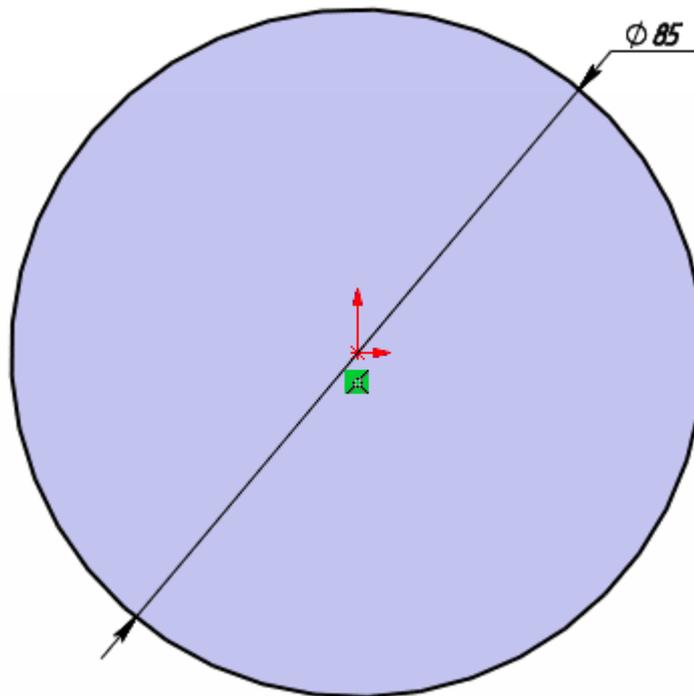


Рисунок 34 – Окружность диаметром 85 мм

Далее выбираем иконку «**Окружность по периметру**». Ставим точки в трех разных местах на эскизе и через них проводится окружность, рисунок 35.

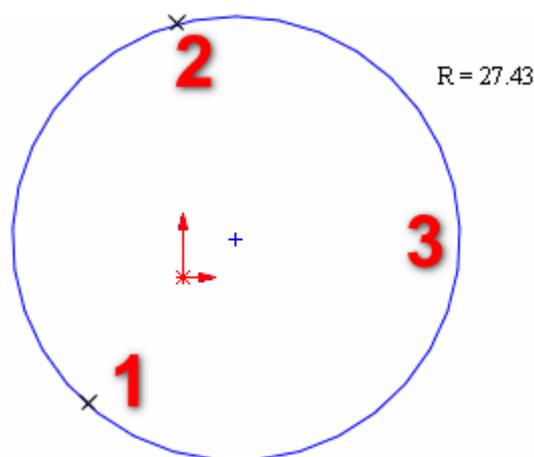


Рисунок 35 – Окружность по периметру

6 Дуги в эскизе SolidWorks

Дугу в эскизе SolidWorks можно построить тремя различными командами, рисунок 36:

- Команда «Центр дуги».
- Команда «Касательная дуга».
- Команда «Дуга через 3 точки».

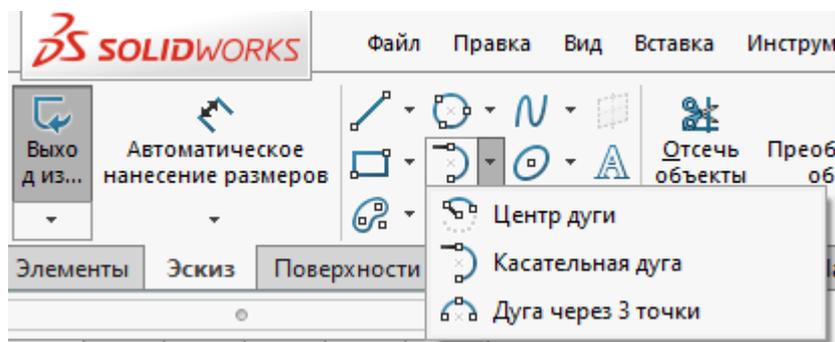


Рисунок 36 – Способы построения дуги

Нажимаем на значок «**Центр дуги**» в меню эскиза SolidWorks и переходим к созданию дуги первым способом. Ставим первую точку в начале координат и определяем центр дуги. Второй точкой определяем радиус и начало дуги, третья точка определяет длину дуги, рисунок 37.

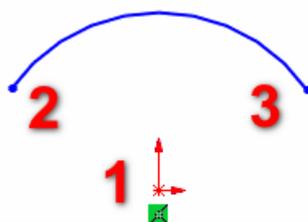


Рисунок 37 – Дуга построенная с помощью инструмента «Центр дуги»

Далее построим «**Касательную дугу**». Как ясно из названия эта дуга должна чего-либо касаться, для этого построим простую линию из начала координат, рисунок 38.



Рисунок 38 – Построение линии

Далее выбираем команду «**Касательная дуга**» и нажимаем на точку конца линии, данная точка будет служит началом дуги, вторая точка определяет расположение дуги и ее радиус, рисунок 39.

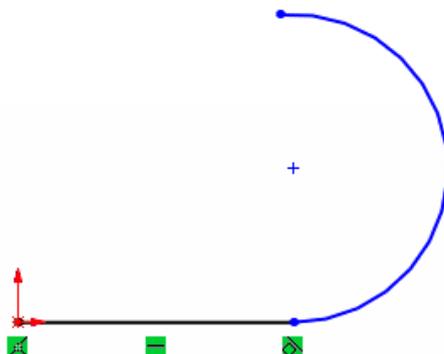
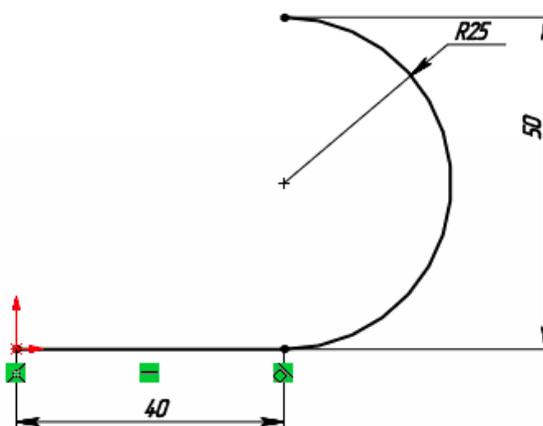


Рисунок 39 – Дуга построенная помощью инструмента «Касательная дуга»

Затем проставьте размеры, как на рисунке 40.



40 – Касательная дуга с размерами

Теперь построим «Дугу по трём точкам». Ставим первую точку в начале координат и определяем начало дуги, далее второй точкой определяем конец дуги и третьей точкой определяется радиус дуги, рисунок 41.

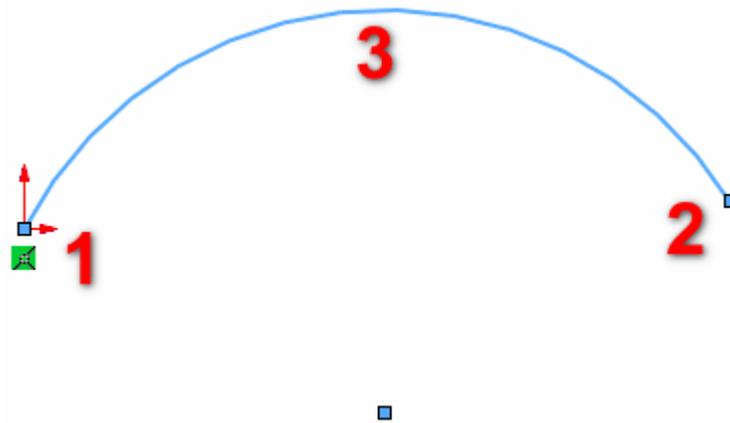


Рисунок 41 – Дуга по трём точкам

7 Многоугольник в эскизе SolidWorks

Чтобы построить многоугольник нажимаем на соответствующую кнопку в панели инструментов эскиза, рисунок 42.

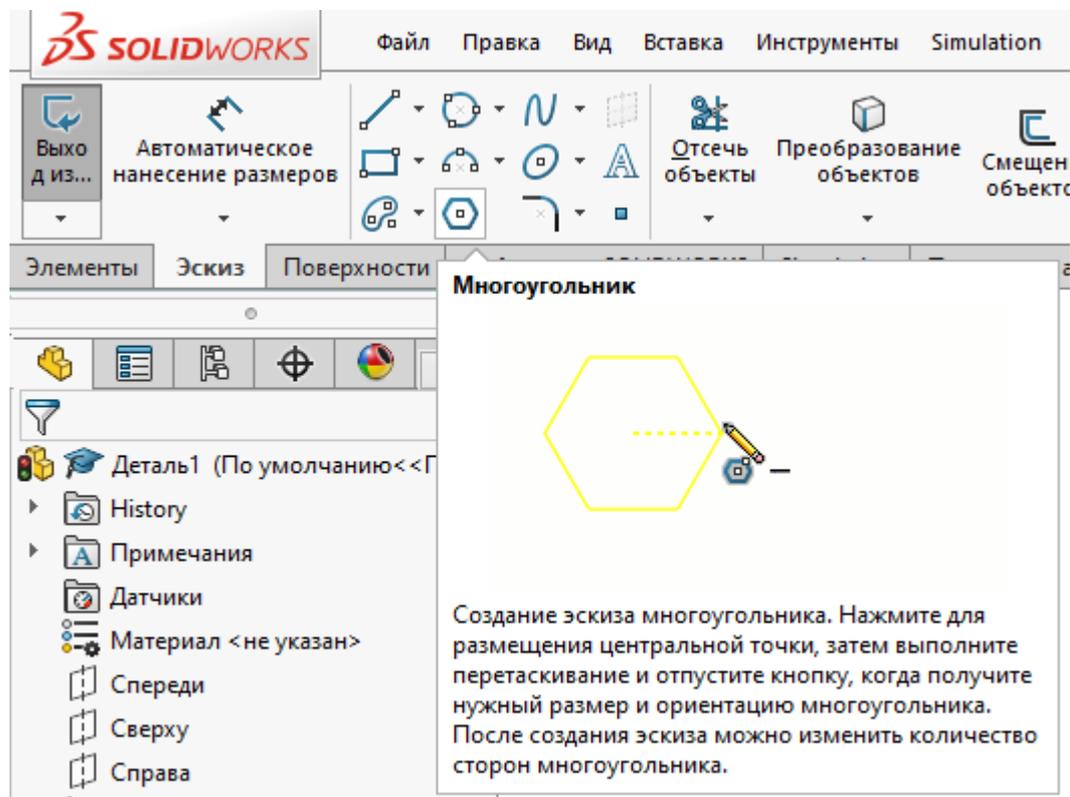


Рисунок 42 – Кнопка построения многоугольника

В меню слева можно выбрать количество отрезков, из которых будет состоять многоугольник, и с помощью какого варианта он будет построен (Вписанной или описанной окружностью), рисунок 43.

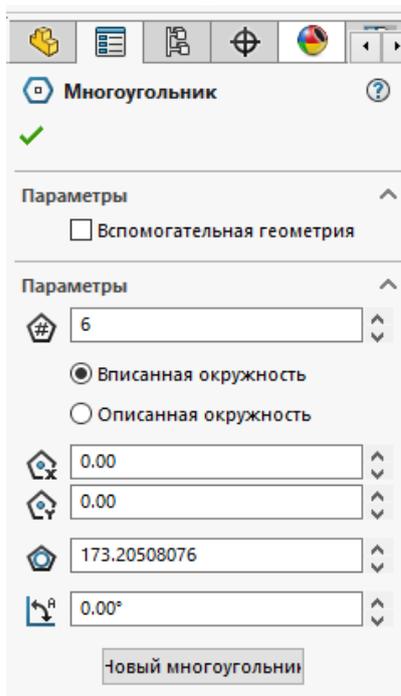
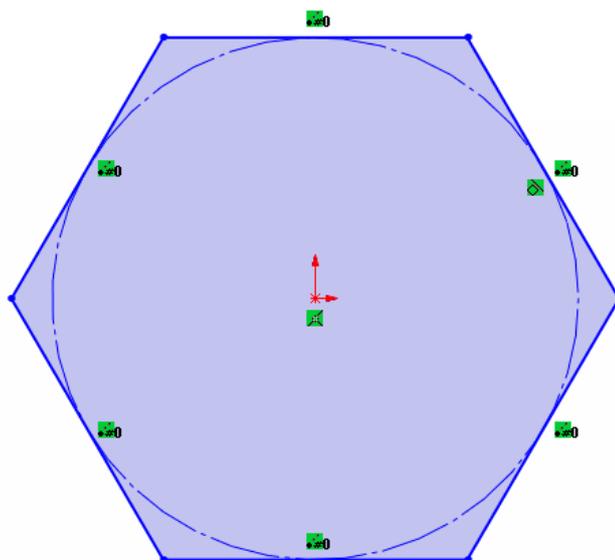


Рисунок 43 – Параметры многоугольника

Нажимаем левой кнопкой мыши на начало координат – это будет центр многоугольника. Второй точкой определяем радиус окружности, в которой будет находиться многоугольник, рисунок 44.



44 – Многоугольник

8 Сплайн в эскизе SolidWorks

Сплайн – это инструмент для создания сложных геометрических фигур поверхностей в SolidWorks. Сплайны в SolidWorks бывают трех видов, рисунок 45:

- Просто «Сплайн».
- «Сплайн стиля».
- «Кривая управляемая уравнением».

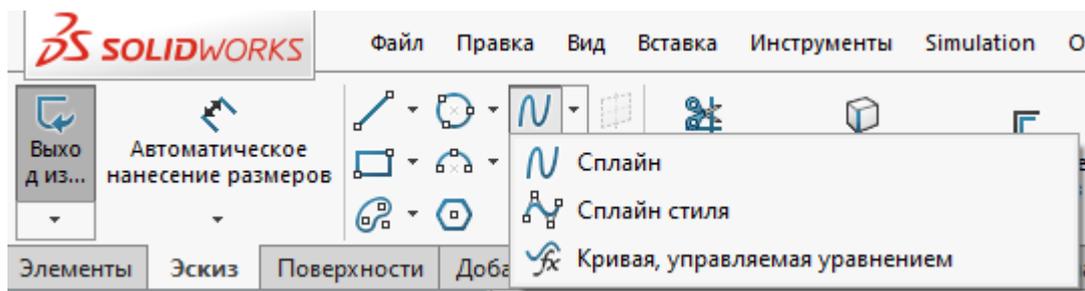


Рисунок 45 – Виды сплайнов

Рассмотрим только построение сплайна в первом режиме. Для этого нажимаем на значок «Сплайн» в панели создания эскиза в SolidWorks, рисунок 46.

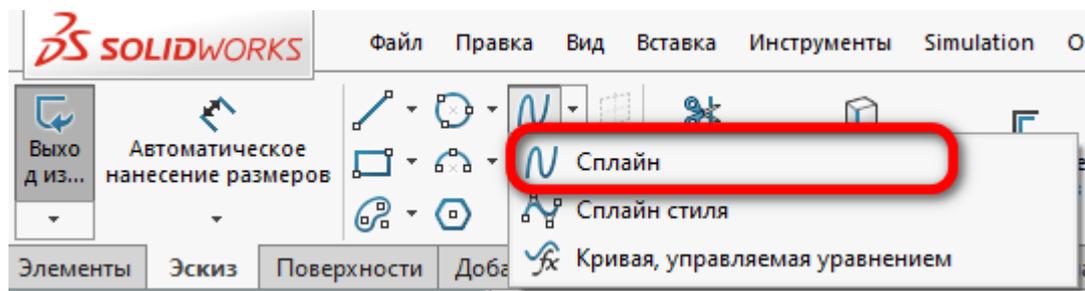


Рисунок 46 – Выбор значка «Сплайн»

Суть построения сплайна заключается в последовательном проставлении точек на эскизе, которые соединяются кривой линией. Первую точку поставьте в начале координат и постройте сплайн примерно как на рисунке 47.

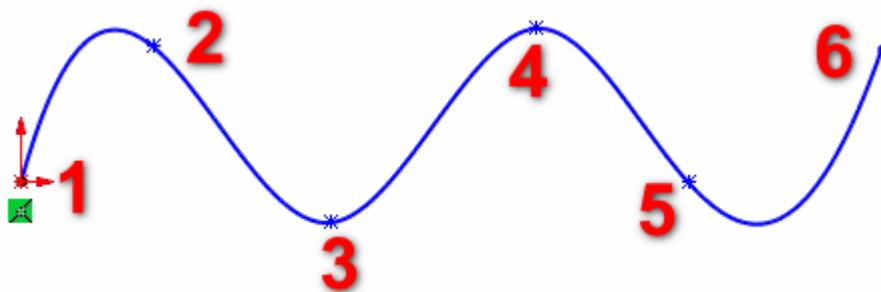


Рисунок 47 – Построение сплайна

Теперь проставьте его размеры как на рисунке 48.

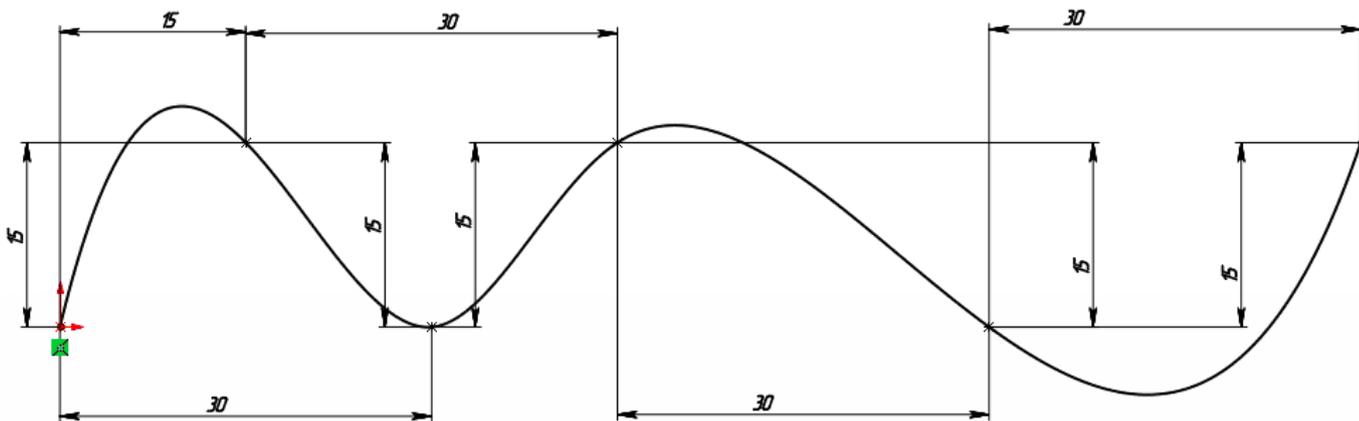


Рисунок 48 – Сплайн с размерами

9 Эллипс в эскизе SolidWorks

Нажмите на стрелочку рядом со значком эллипса и как видно на рисунке 49, в SolidWorks можно построить как полный эллипс, так и часть его.

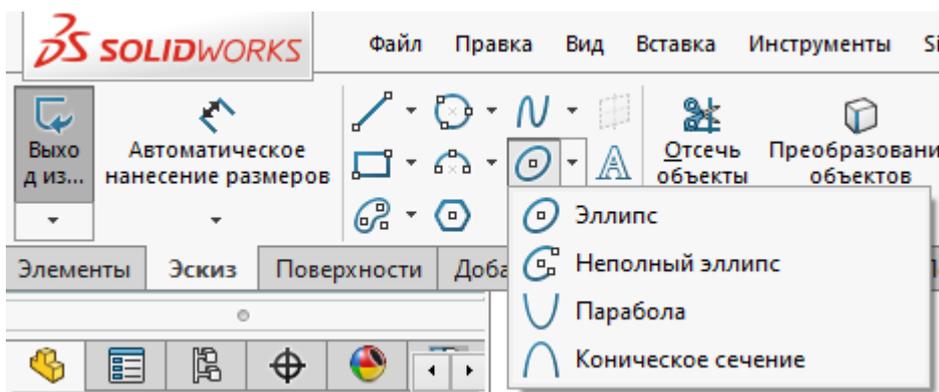


Рисунок 49 – Режимы построения эллипса

Начнем построение эллипса. Нажимаем на соответствующий значок в панели создания эскиза SolidWorks. Эллипс строиться с помощью двух точек, первой точкой задаётся длина эллипса, а второй его ширина. Начните строить эллипс относительно начальной точки эскиза, рисунок 50.

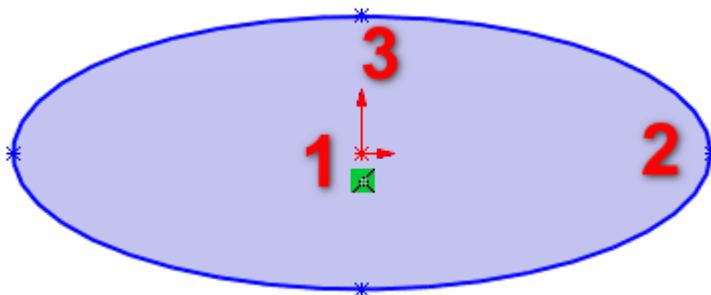


Рисунок 50 – Построение эллипса

Теперь построим неполный эллипс, для этого нажимаем на соответствующей кнопке в панели создания эскиза SolidWorks, рисунок 51.

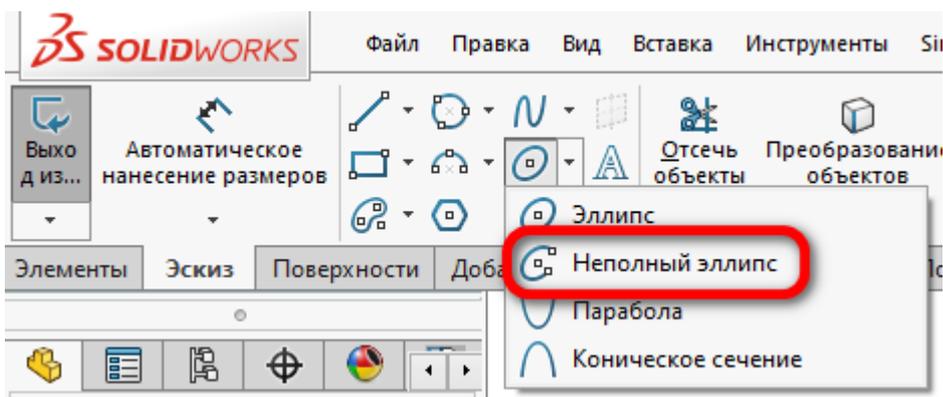


Рисунок 51 – Кнопка неполный эллипс

Начало построения неполного эллипса точно такое, как и у обычного эллипса, т. е. выбираем центральную точку эллипса. Затем определяем его длину, а следующей точкой определяем ширину эллипса и начало неполного эллипса, затем перемещаем курсор по контуру нашего эллипса с ставим точку конца неполного эллипса, рисунок 52.

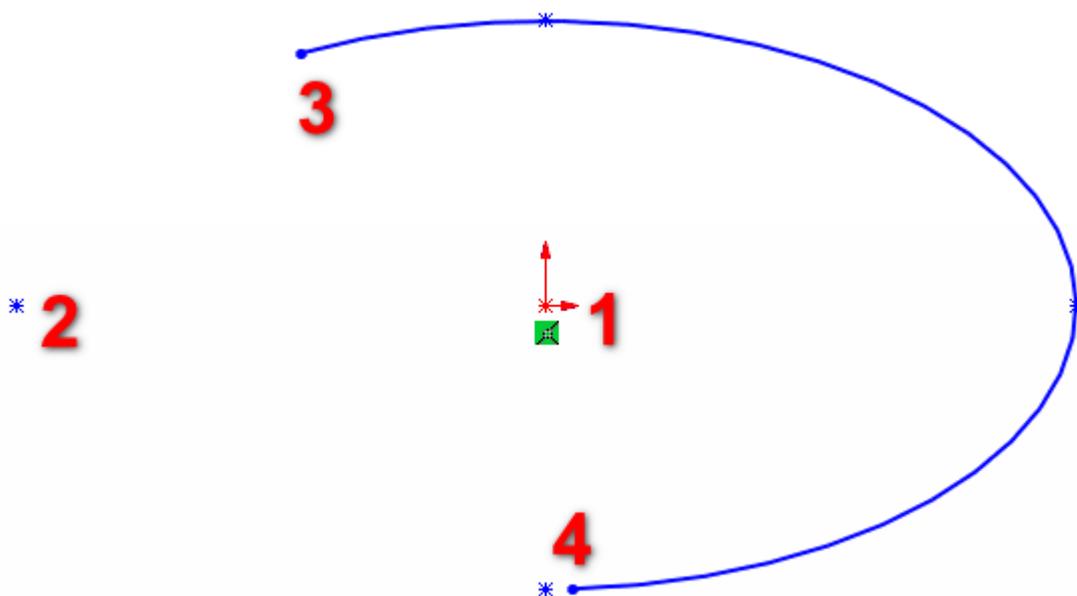


Рисунок 52 – Построение неполного эллипса

10 Фаска и скругление в эскизе SolidWorks

Начнем с построение фаски, для этого нужно выбрать кнопку фаска в панели создания эскиза SolidWorks, рисунок 53.

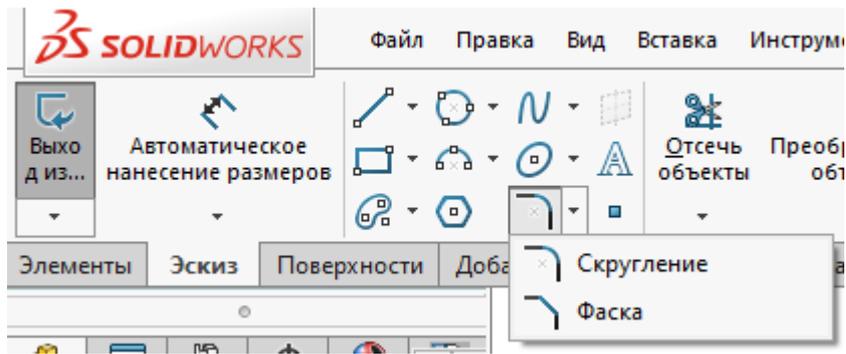


Рисунок 53 – Кнопка фаски в панели создания эскиза SolidWorks

Фаска и скругление не создаются просто так, они изменяют углы уже созданной геометрии. Построим для примера прямоугольник, как на рисунке 54.

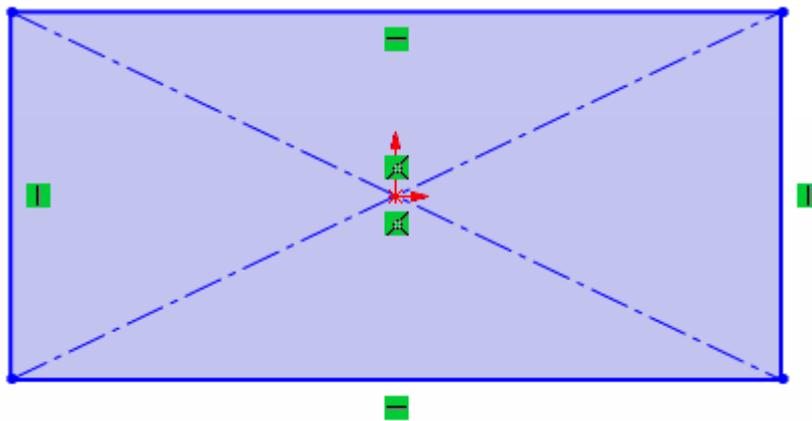
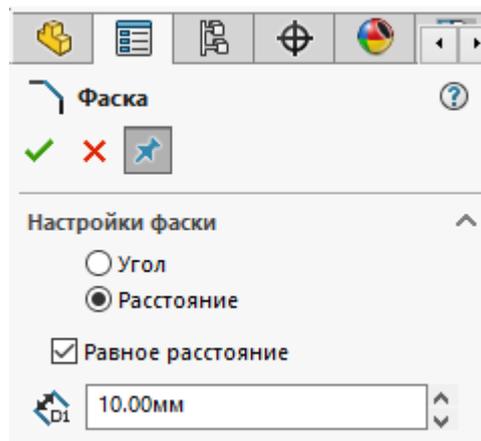


Рисунок 54 – Построенный прямоугольник

После того как мы нажали на кнопку построения фаски в SolidWorks, слева открывается меню, в котором можно выбрать способ построение фаски. Первый способ через «Угол», второй через «Расстояние», рисунок 55.



55 – Способы построения фаски

Начнем с построение фаски через угол. Введите параметры как на рисунке 56.

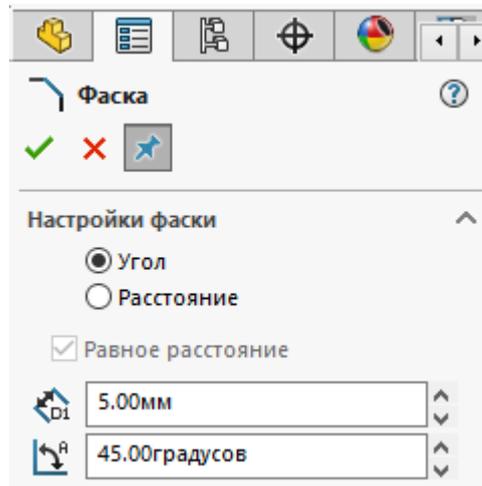


Рисунок 56 – Построение фаски через угол

Для ее построения требуется выбрать две прямые, которые создают между собой угол, рисунок 57.

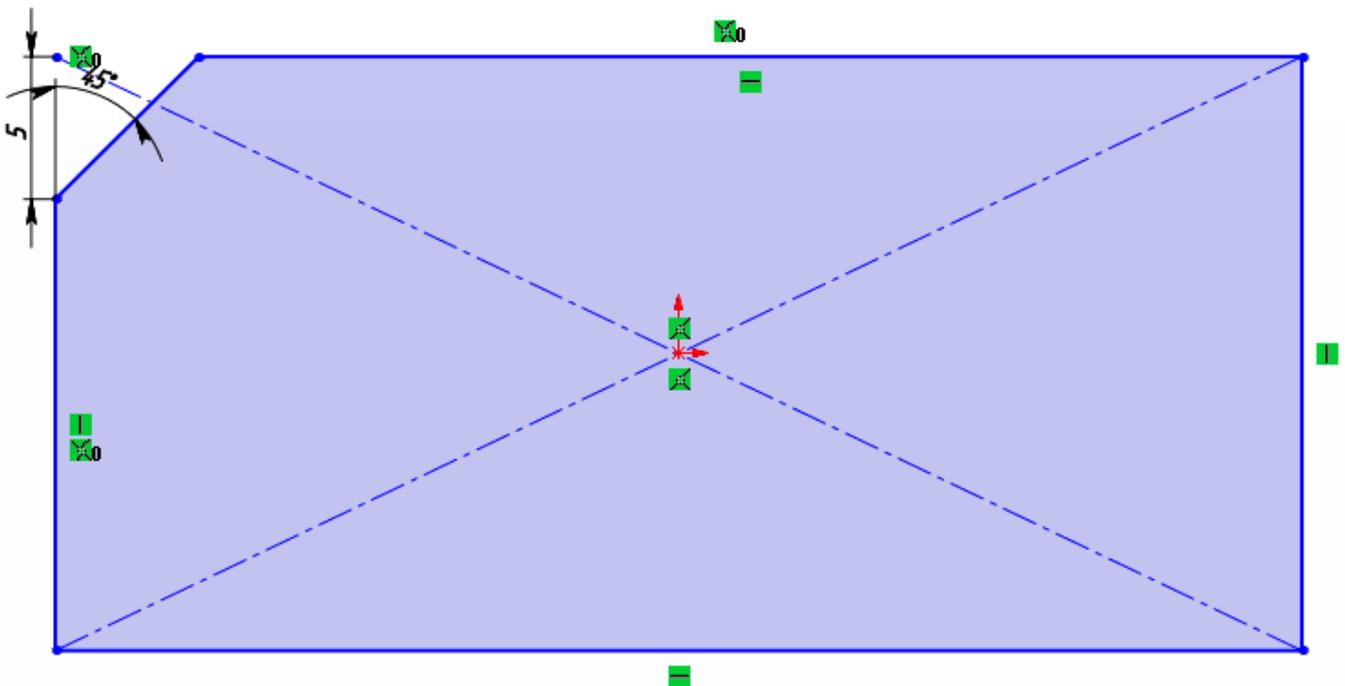


Рисунок 57 – Построение фаски

Теперь постройте фаску способом расстояние. Для этого, укажите параметры, как на рисунке 58.

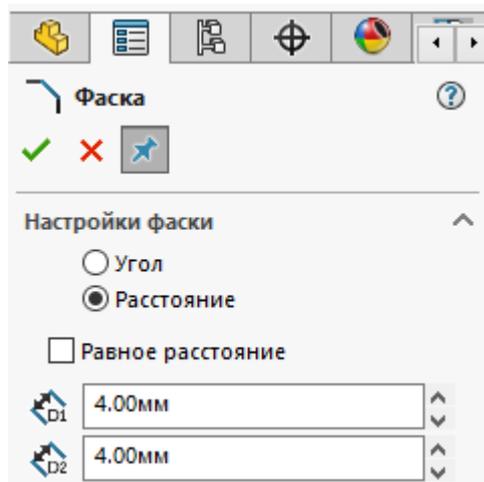


Рисунок 58 – Параметры построения фаски через расстояние

И точно также, как и в варианте построения фаски через угол выбираем две стороны угла, рисунок 59.

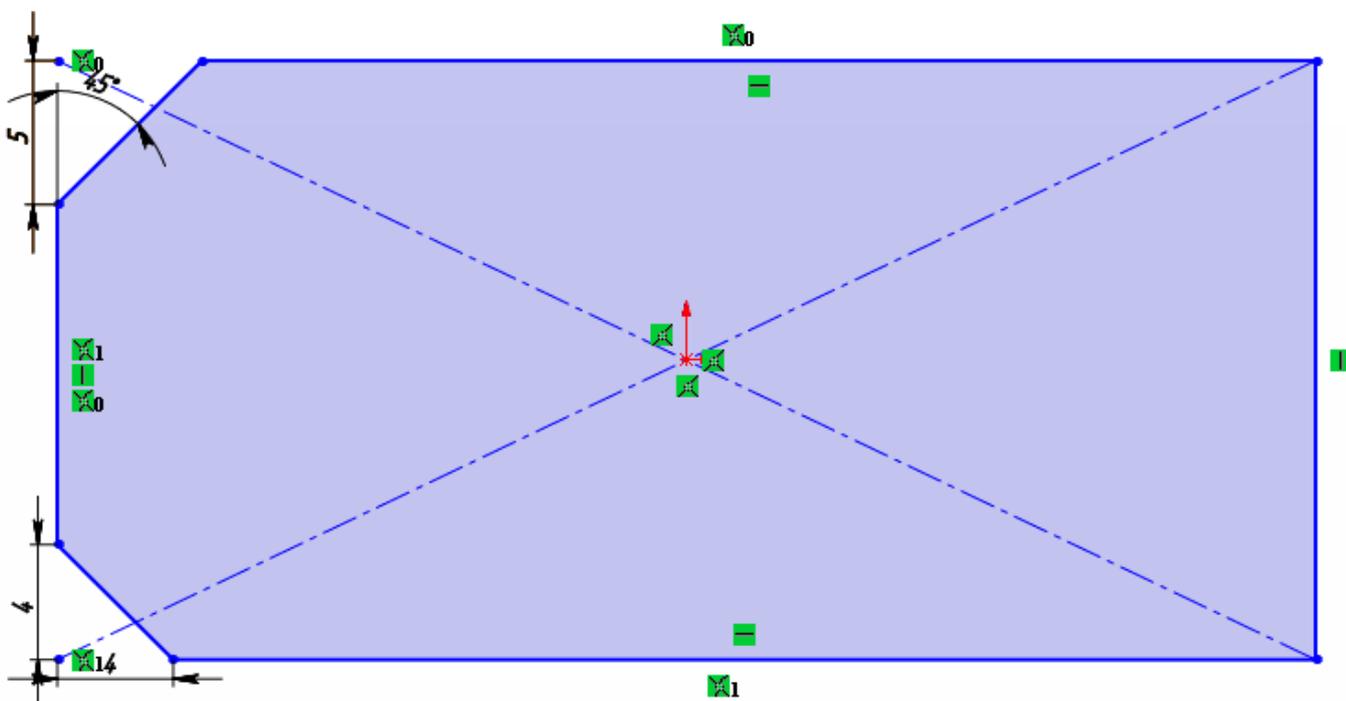


Рисунок 59 – Фаска построенная через расстояние

Скругления в эскизе SolidWorks

Для этого нажимаем на кнопку скругление в панели создания эскиза SolidWorks. В меню слева выбираем размер скругления, рисунок 60.

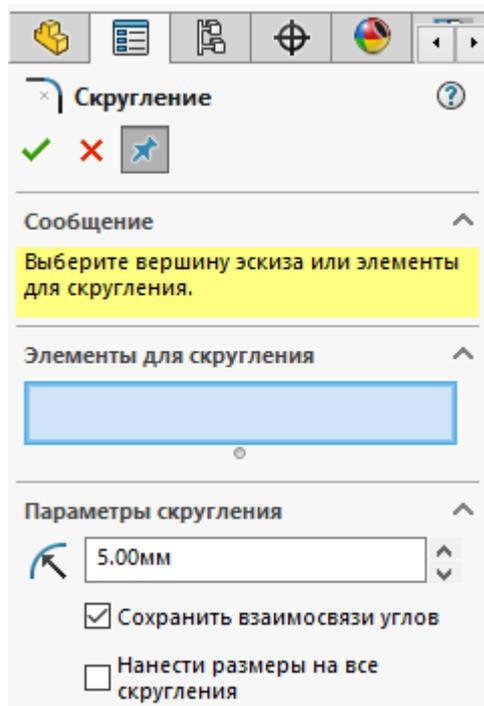


Рисунок 60 – Параметры скругления

Также, как и для фаски выбираются две линии прямоугольника, рисунок 61.

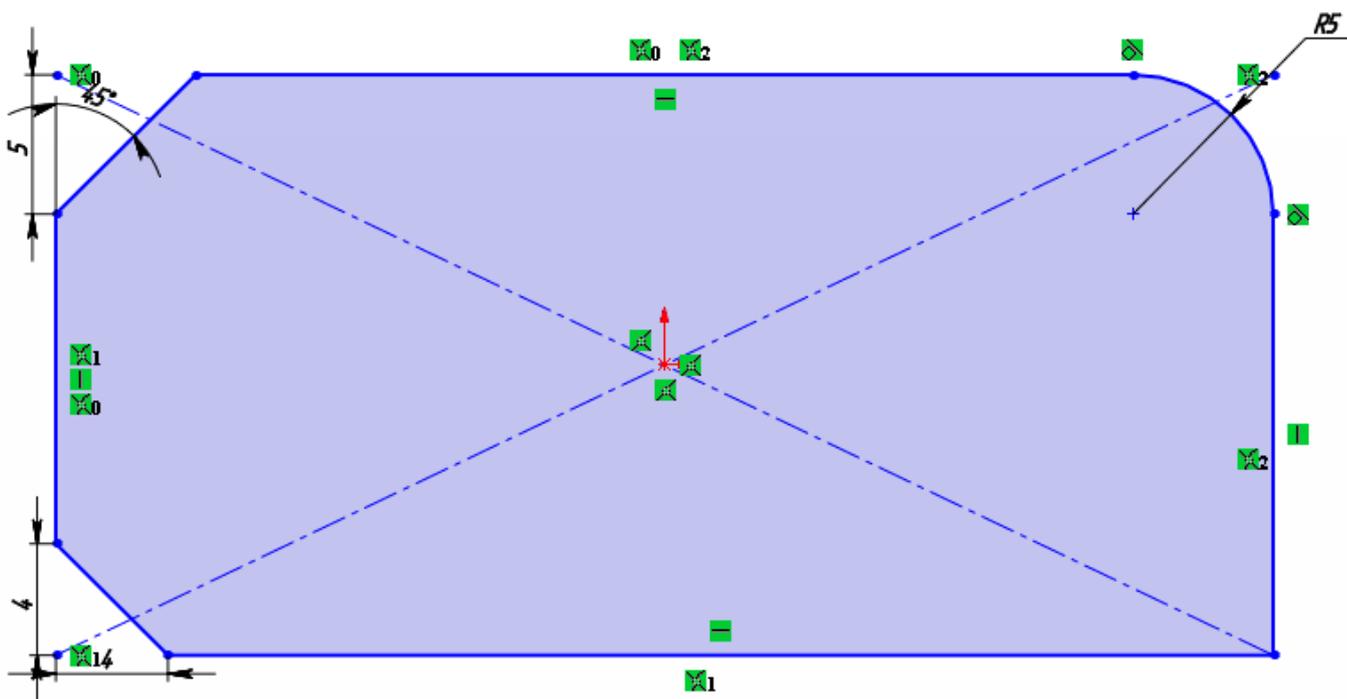


Рисунок 61 – Скругление 4 мм

Оставшийся прямой угол прямоугольника скруглите радиусом 7 мм, рисунок 62.

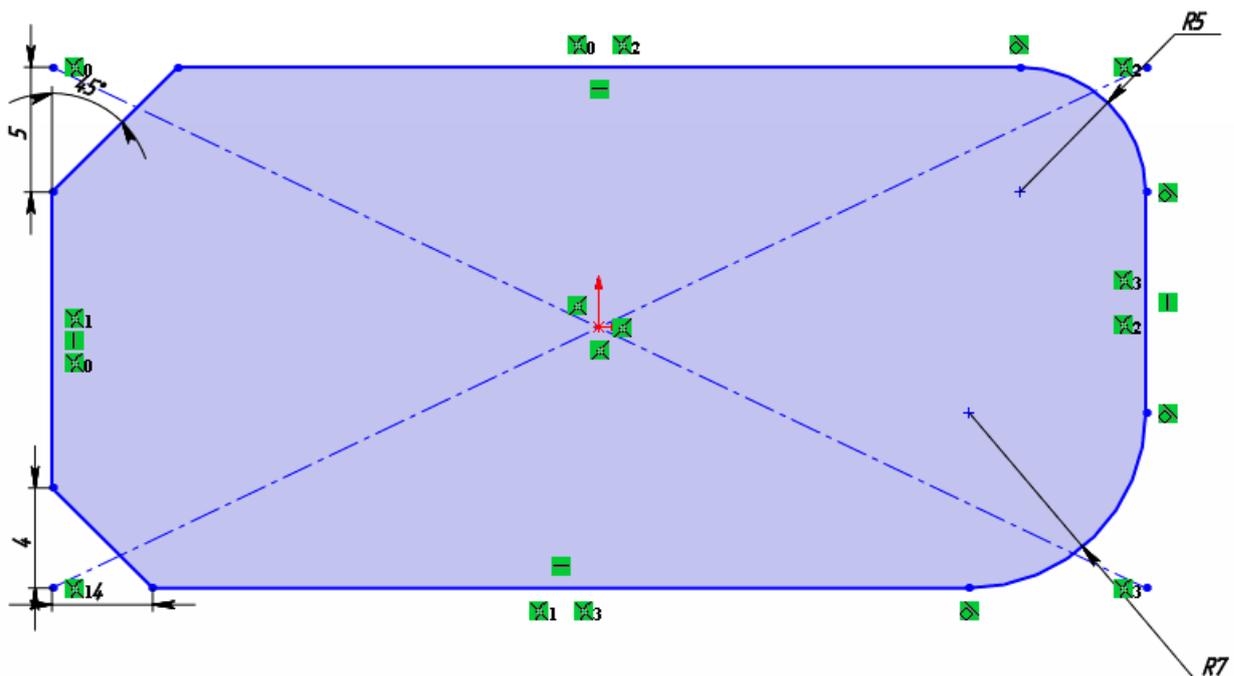


Рисунок 62 – Прямоугольник с фасками и скруглениями

Далее рассмотрим возможности редактирования эскизов и простановки размеров. Первый инструмент редактирования эскизов SolidWorks, который мы рассмотрим – это отсечение объектов.

Отсечь объекты эскиза в SolidWorks Кнопка «Отсечь объекты» находится в панели создания эскиза, рисунок 63. Нажимаем на нее.

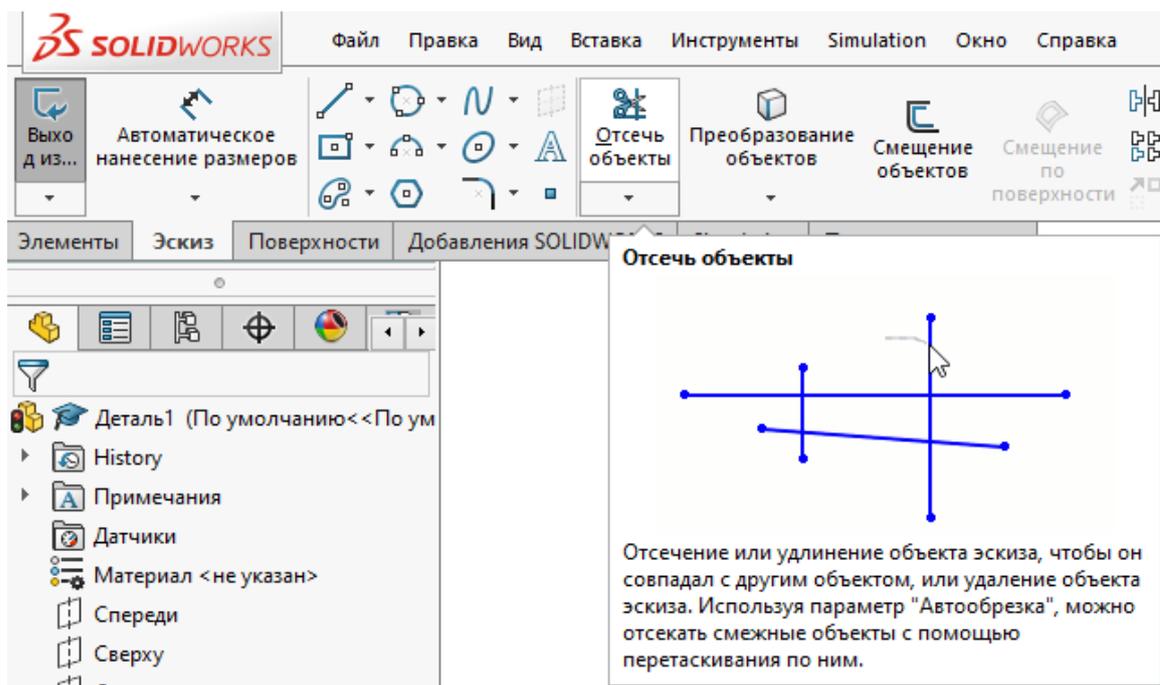
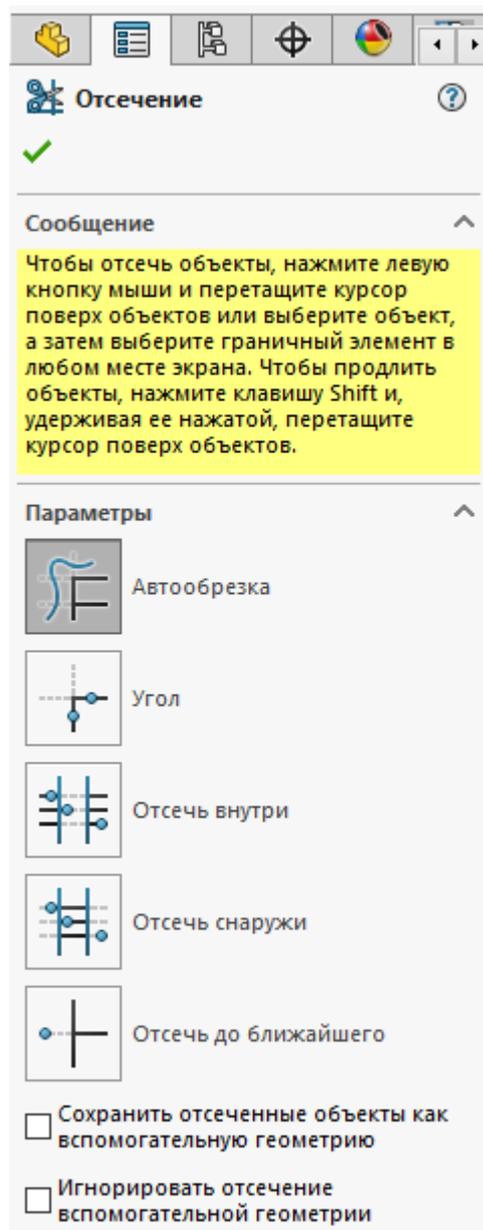


Рисунок 63 – Кнопка отсечь объекты в эскизе

У данного инструмента есть 5 вариантов отсечения, рисунок:

- Автообрезка.
- Угол.
- Отсечь внутри.
- Отсечь снаружи.
- Отсечь до ближайшего.



64 – Варианты отсечения

Рассмотрим «Автообрезку», для этого данный режим должен быть активен в меню слева. Нарисуем небольшой эскиз для примера автообрезки, рисунок 65.

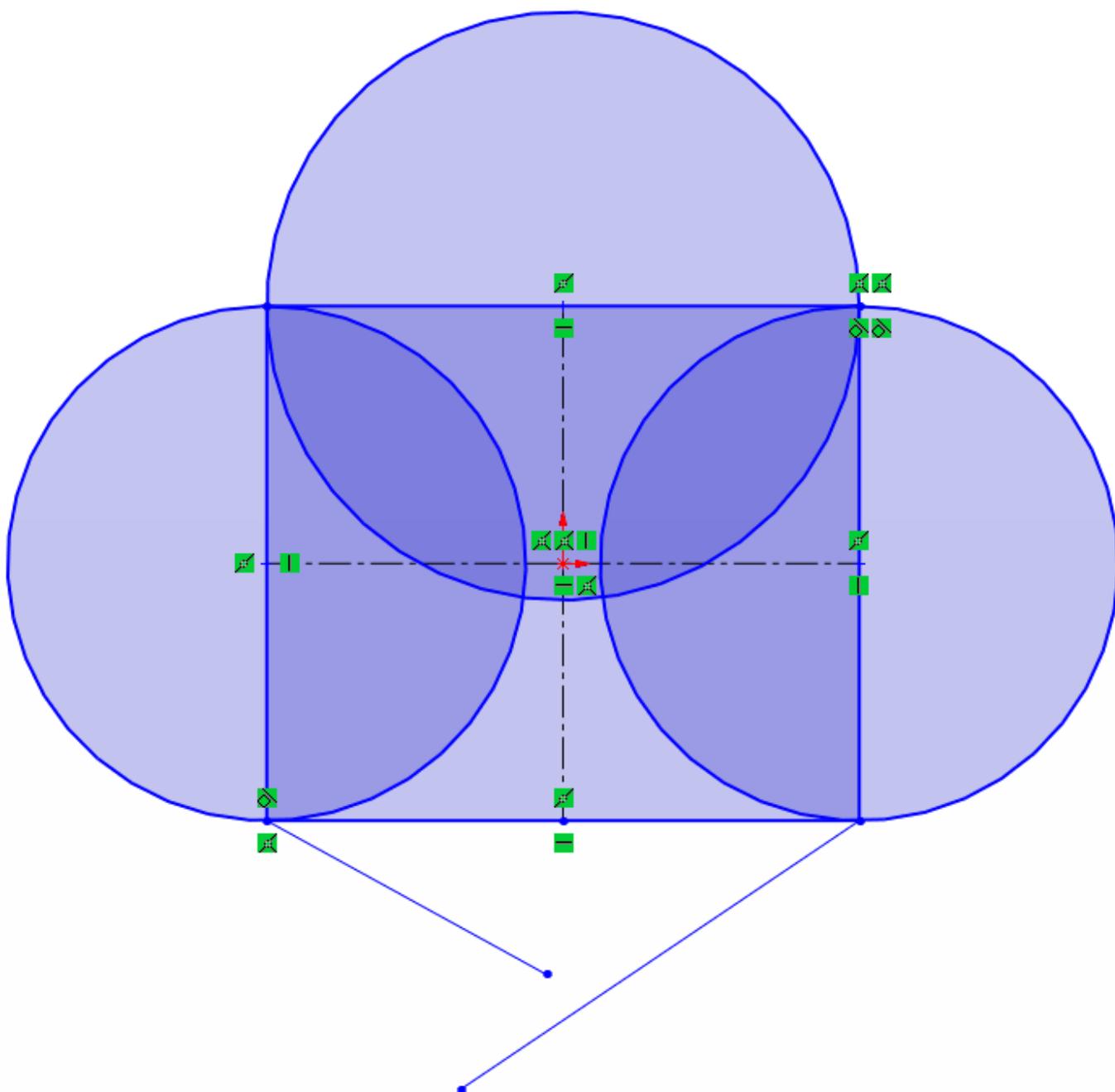


Рисунок 65 – Эскиз для автообрезки

Инструмент автообрезка, обрезает смежные объекты эскиза, для этого нужно зажать левую кнопку мыши и провести курсором по тем объектам, которые требуется обрезать, рисунок 66.

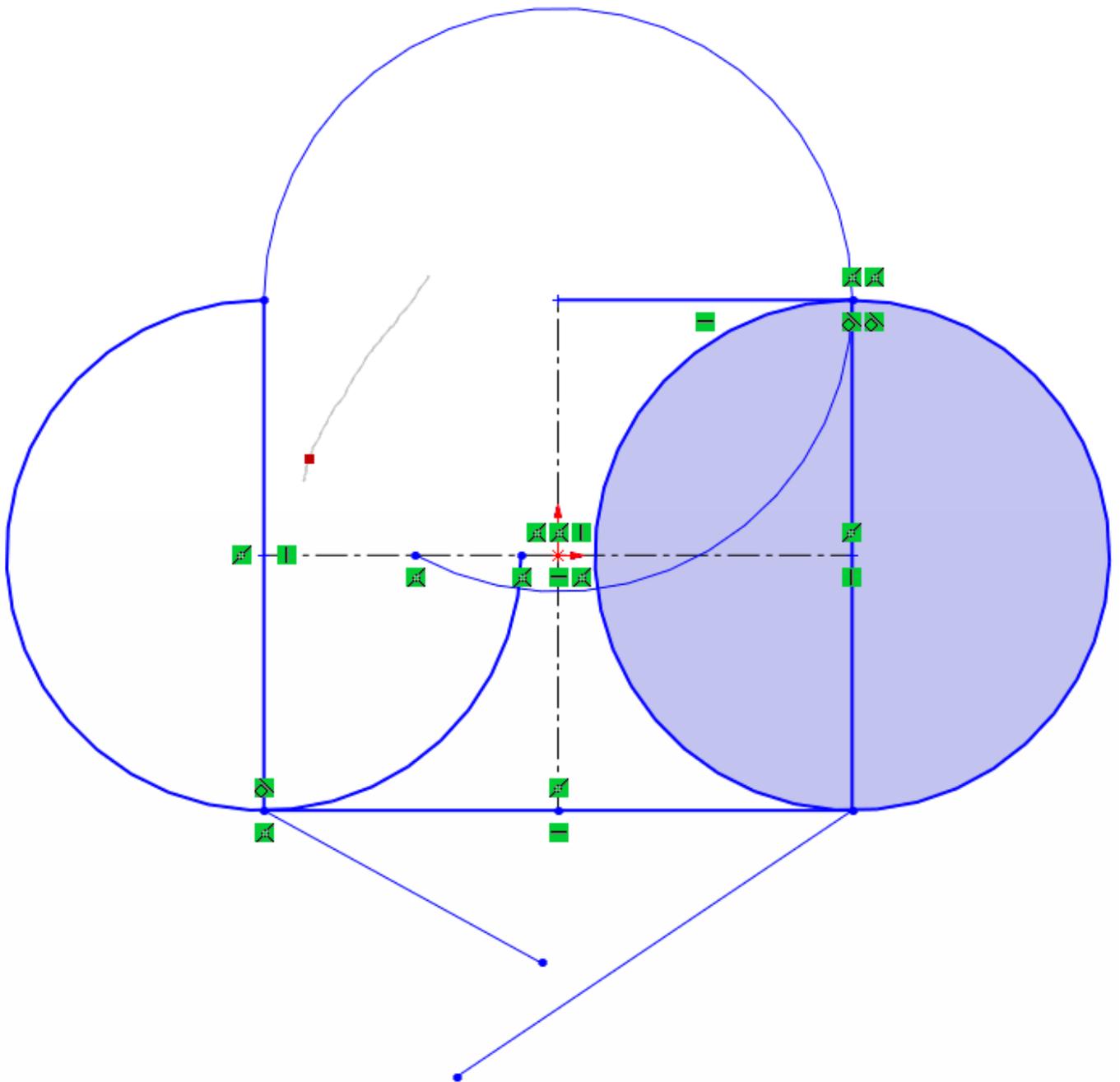


Рисунок 66 – Пример работы автообрезки

Также с помощью автообрезки можно удлинять и уменьшать объекты. Для этого нужно на требуемом для увеличения или уменьшения объекте нажать левой кнопкой мыши и удерживая ее перемещать курсор в нужную для увеличения или уменьшения объекта сторону, рисунки 67, 68.

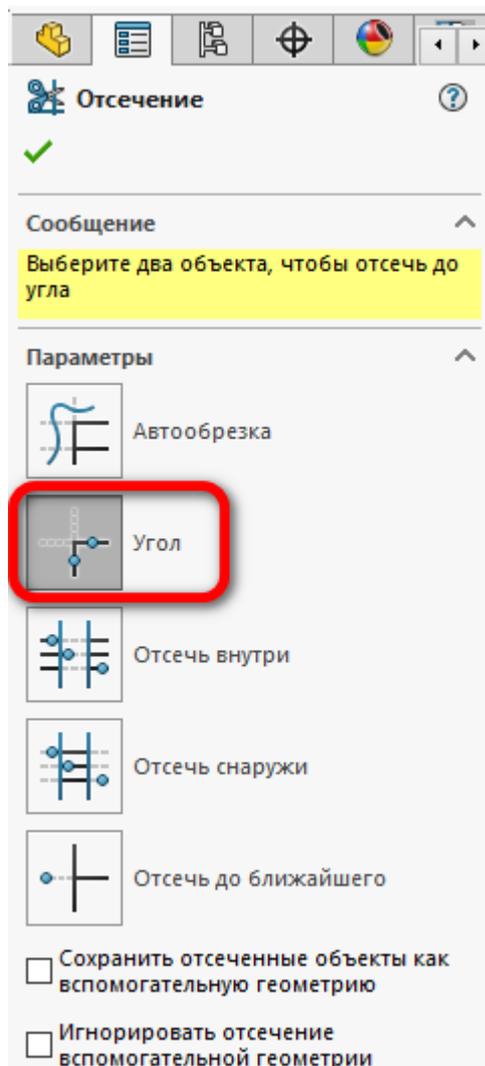


Рисунок 69 – Кнопка «Угол»

Инструмент «Угол» в режиме отсечения объектов нужен для создания угла между двумя объектами отсекая или удлиняя их. Рассмотрим на примере, продлим две прямых линии до их пересечения и создания угла между ними. Для этого нужно поочередно выбрать их, рисунок 70.

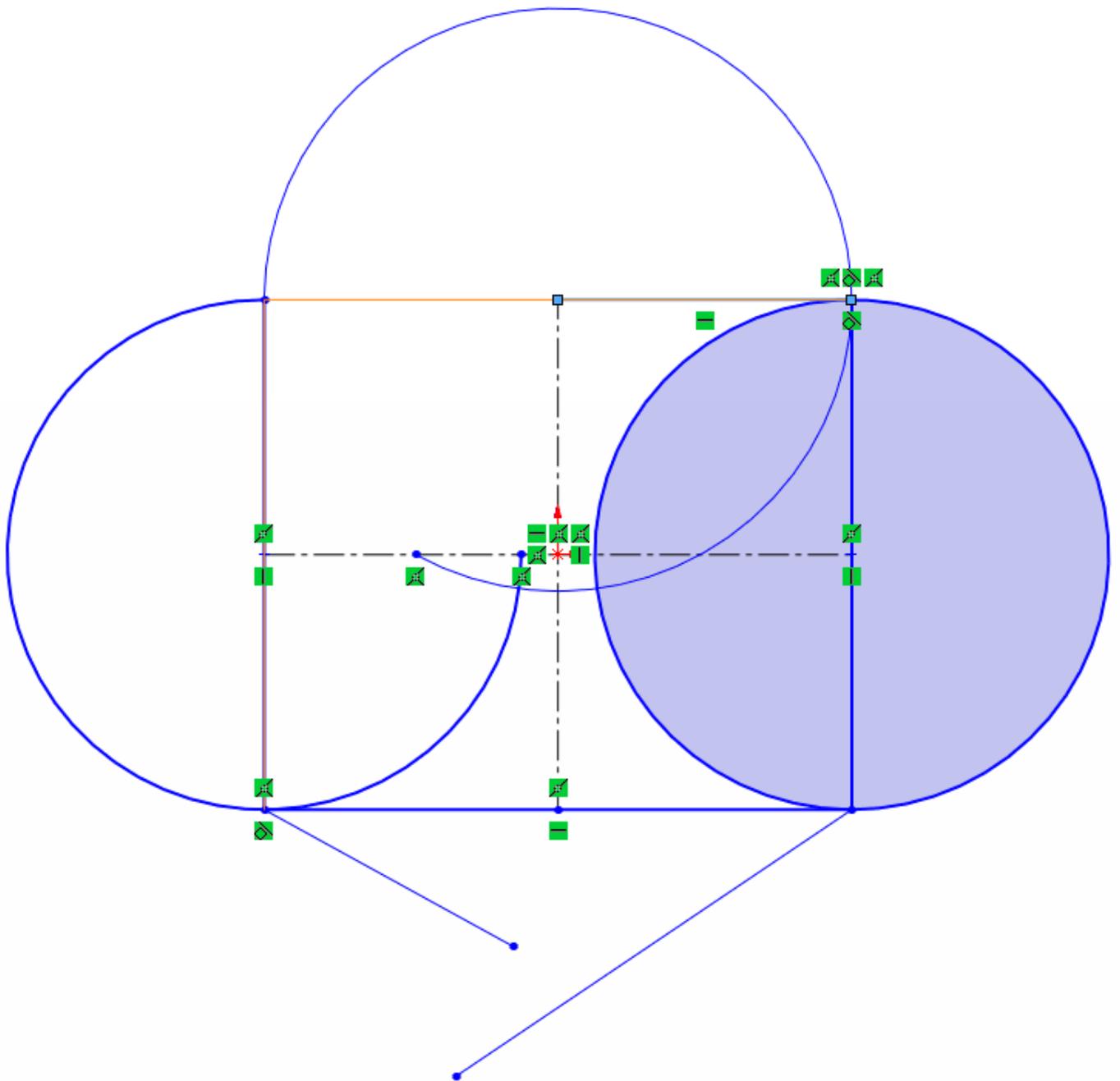


Рисунок 70 – Соединение прямых линий с помощью инструмента «Угол»

Сейчас отсечем часть прямых линий и между ними создадим угол. Также выбираем две прямые между которыми нужно создать угол. Часть прямых после пересечения отсекается, рисунок 71.

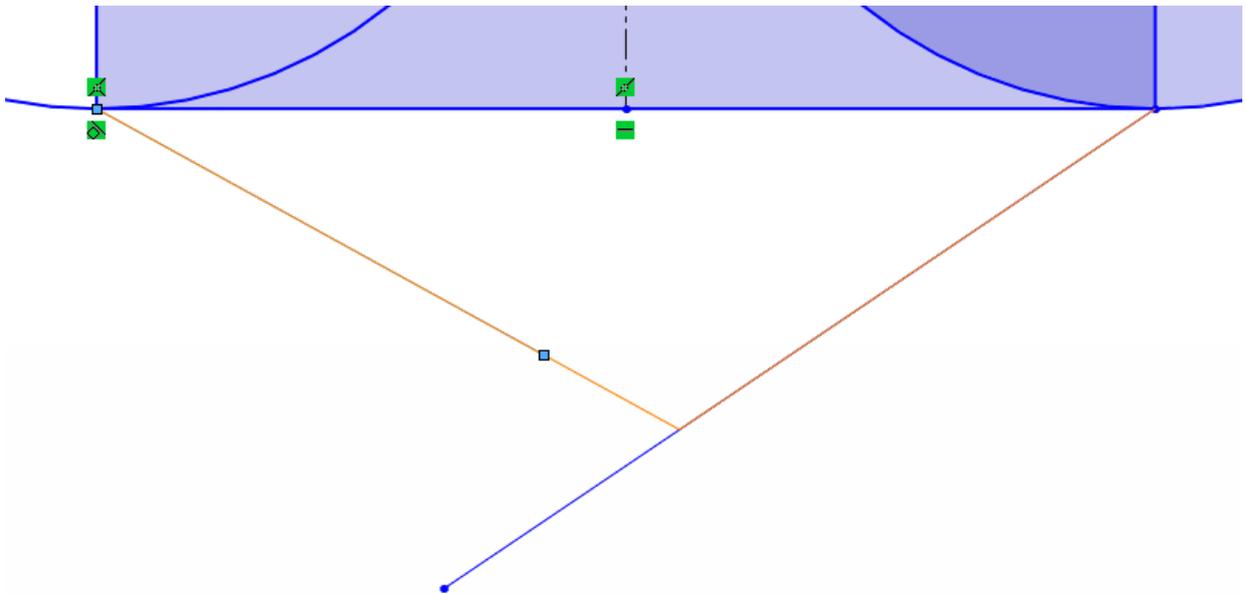


Рисунок 71 – Отсечение прямых линий с помощью инструмента «Угол»

Далее переходим к рассмотрению инструмента «Отсечь внутри» для этого нажимаем на нужную кнопку, рисунок 72.

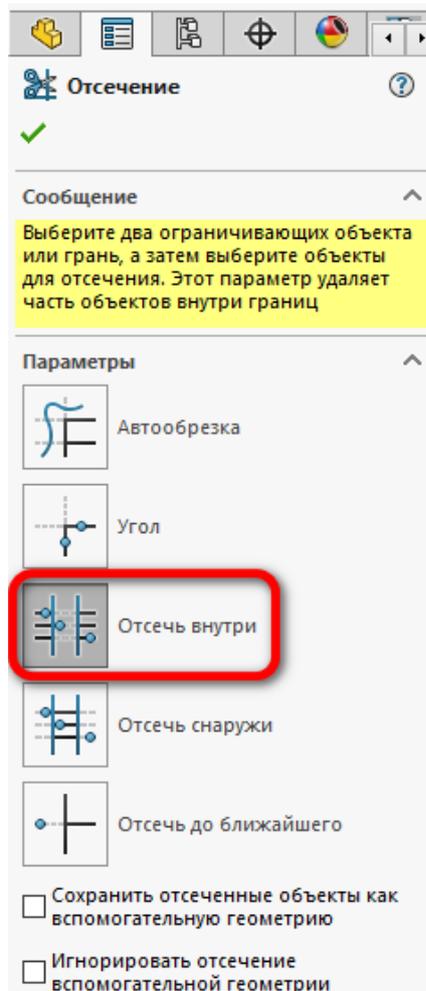


Рисунок 72 – Кнопка «Отсечь внутри»

Инструмент «Отсечь внутри» отсекает часть геометрии, находящейся внутри определенных границ. Работу данного инструмента рассмотрим на примере окружности и прямоугольника на эскизе, рисунок 73.

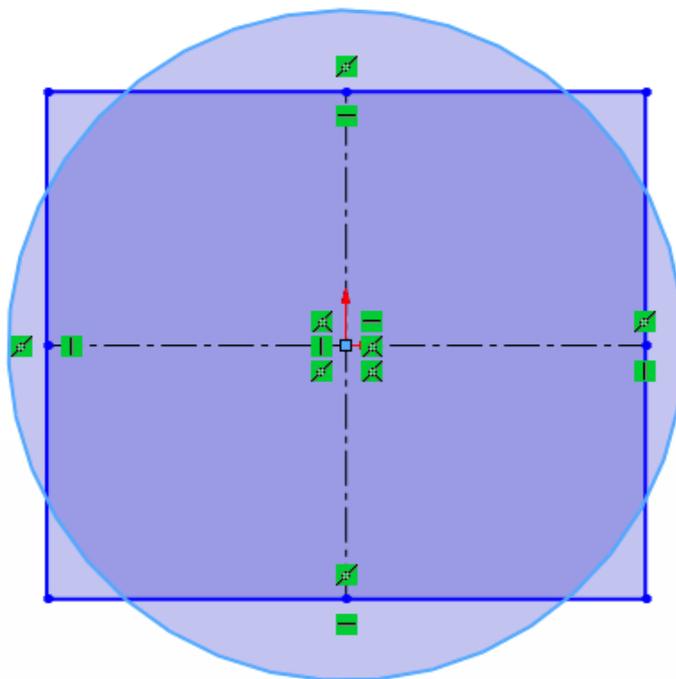


Рисунок 73 – Эскиз для примера инструмента «Отсечь внутри»

Сначала выбираем окружность как ограничивающий объект, затем с помощью рамки выбираем часть прямоугольника, который входит в окружность, рисунок 74.

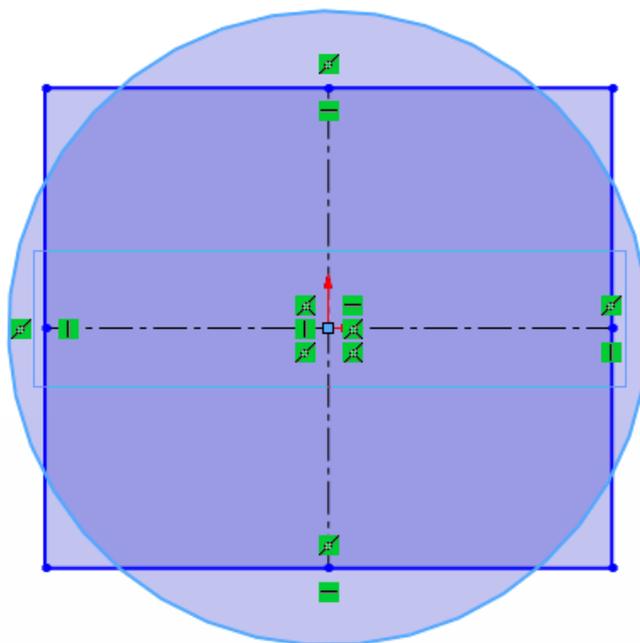


Рисунок 74 – Выбор границ прямоугольника, находящихся внутри окружности

В итоге должно получиться как на рисунке 75.

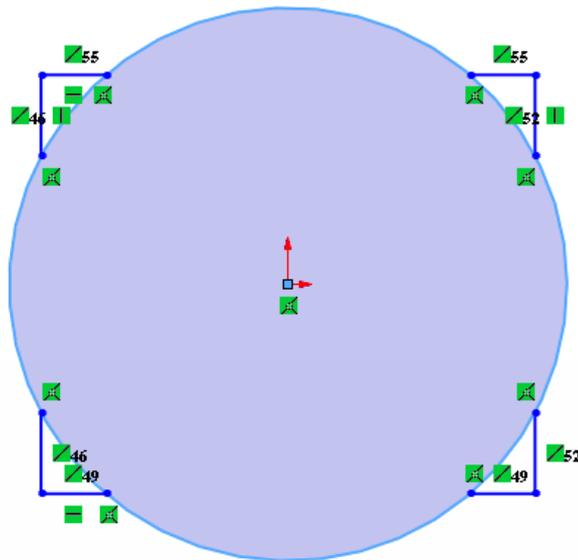


Рисунок 75 – Эскиз после применения инструмента «Отсечь внутри»

С помощью данного инструмента часть прямоугольника, которая находилась в окружности удалилась.

Теперь рассмотрим следующий инструмент отсечения – «Отсечь снаружи». Для этого активируем его нажатием на соответствующие кнопки в меню слева, рисунок 76.

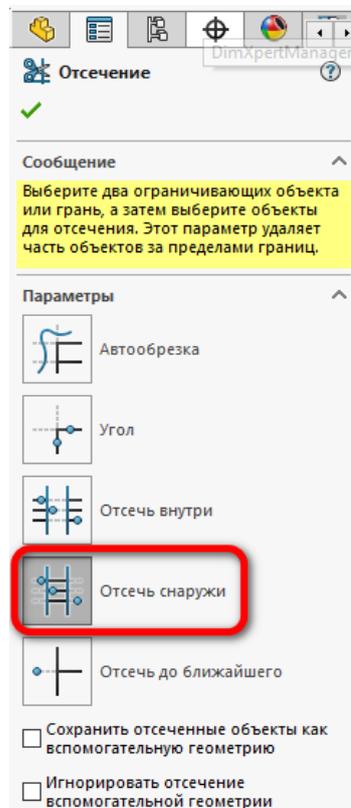


Рисунок 76 – Кнопка инструмента «Отсечь снаружи»

Этот инструмент похож на предыдущий только он удаляет объекты снаружи от выбранного контура. Для примера построим такой же эскиз, рисунок 77.

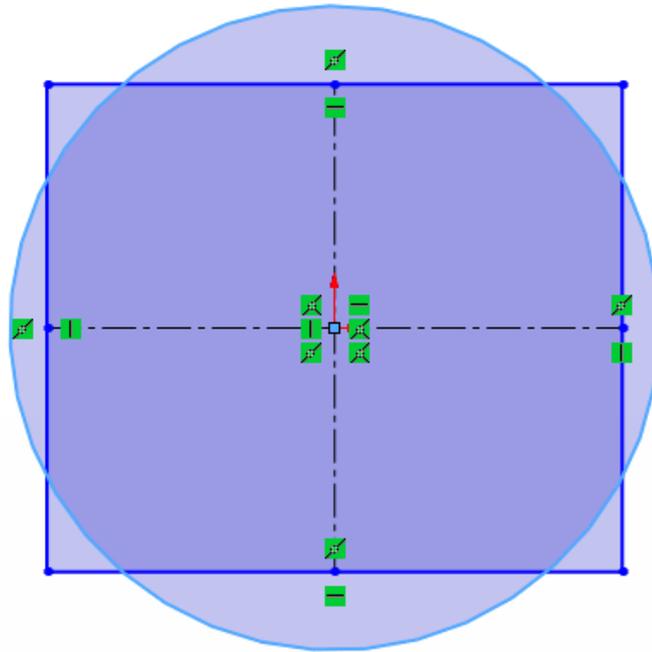


Рисунок 77 – Эскиз для примера инструмента «Отсечь снаружи»

Теперь выбираем окружность как ограничивающий объект, затем с помощью рамки выделяем полностью прямоугольник и части прямоугольника выходящие за пределы окружности удаляются, рисунок 78.

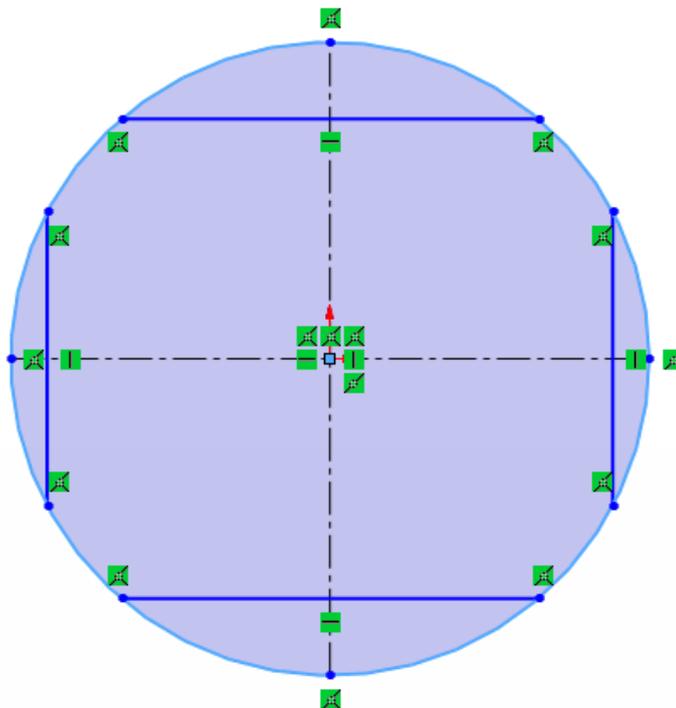


Рисунок 78 – Эскиз после применения инструмента «Отсечь снаружи»

Переходим к рассмотрению инструмента «Отсечь до ближайшего». Для этого нажимаем на соответствующую кнопку, рисунок 79.

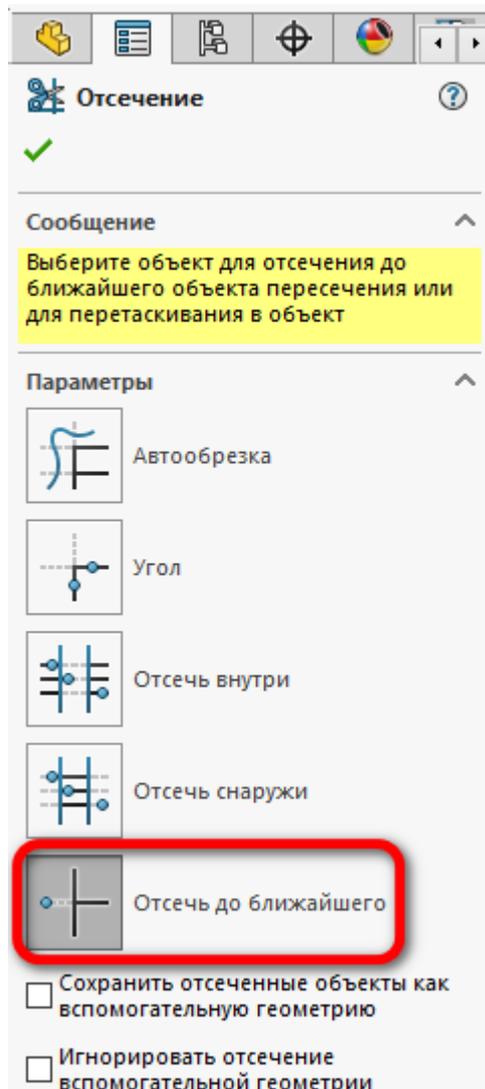


Рисунок 79 – Кнопка инструмента «Отсечь до ближайшего»

Этот инструмент отсекает часть объекта до ближайшего его пересечения с другим объектом. Для примера построим эскиз, два пересекающихся прямоугольника, рисунок 80.

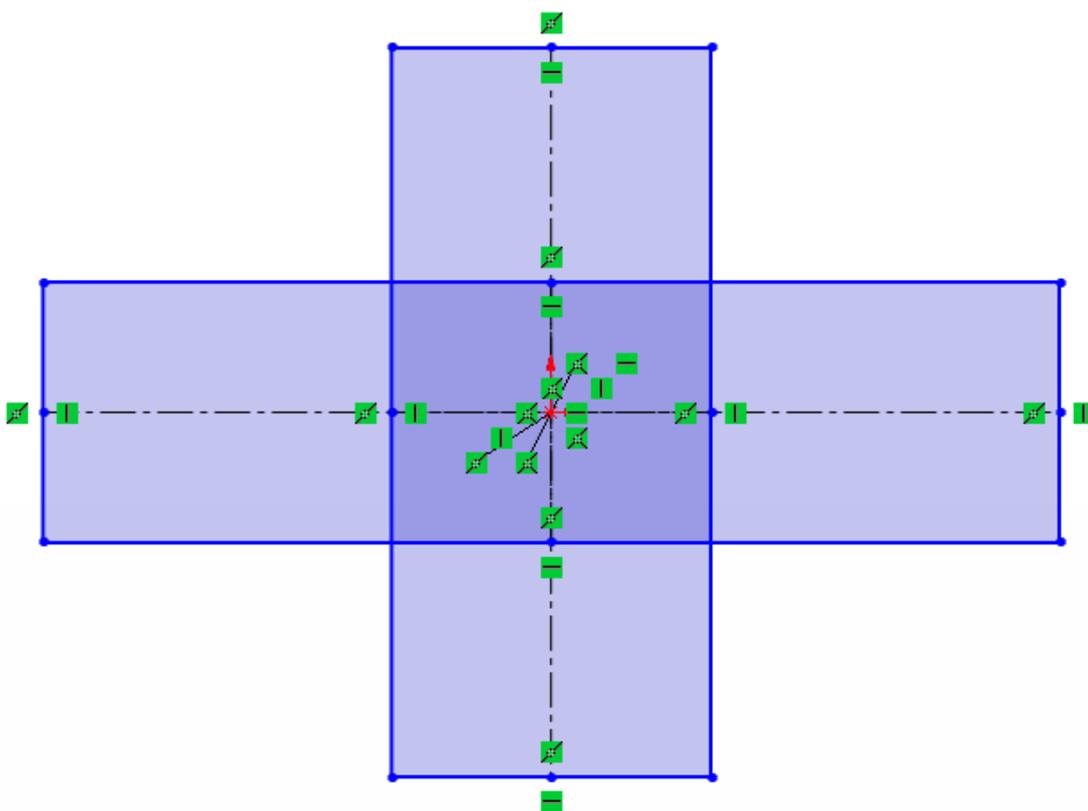


Рисунок 80 – Эскиз для примера инструмента «Отсечь до ближайшего»

Выбираем инструмент «Отсечь до ближайшего» и нажимаем по тем граням прямоугольника, которые находятся внутри друг друга, рисунок 81.

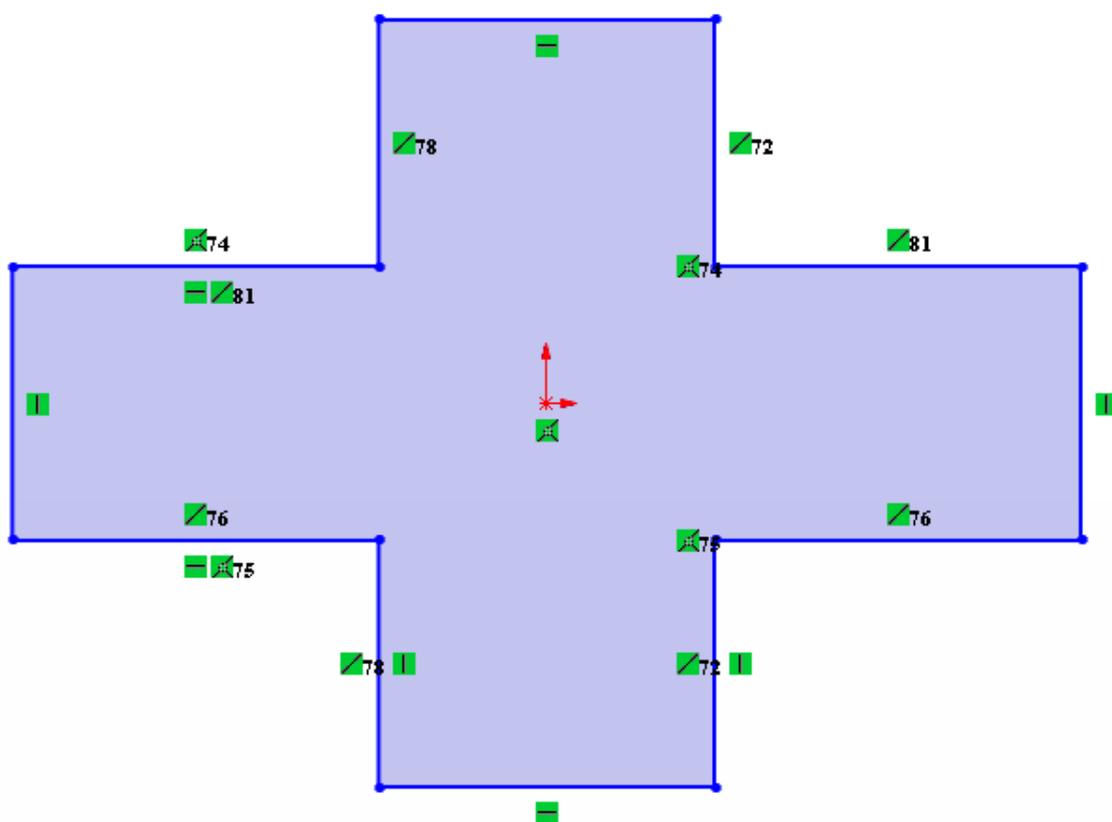


Рисунок 81 – Эскиз после применения инструмента отсечь до ближайшего

11 Удлинить объекты в эскизе SolidWorks

Для перехода в режим удлинения объектов нажимаем на кнопку «Удлинить объекты», для этого нажимаем на стрелочку рядом с кнопкой «Отсечь объекты» и в открывшемся меню выбираем нужную кнопку, рисунок 82.

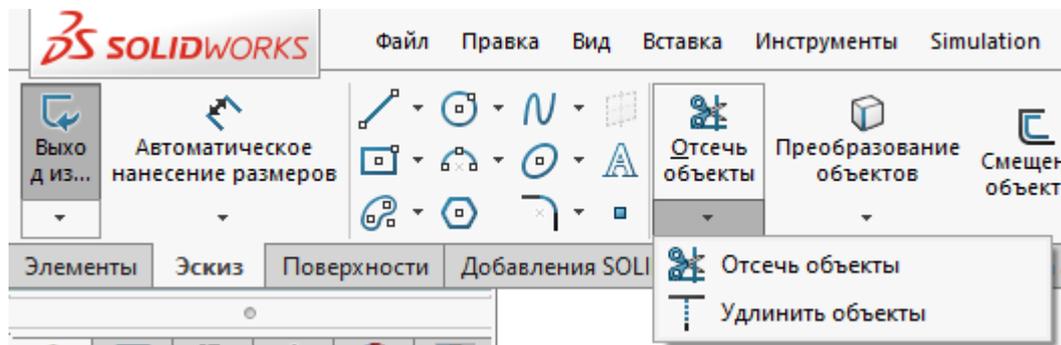


Рисунок 82 – Кнопка «Удлинить объекты»

Воспользуемся эскизом созданным при изучении предыдущего инструмента.

Чтобы удлинить прямую линию просто наводим на нее курсор и SolidWorks подсвечивать возможный вариант удлинения до ближайшего объекта, рисунок 83.

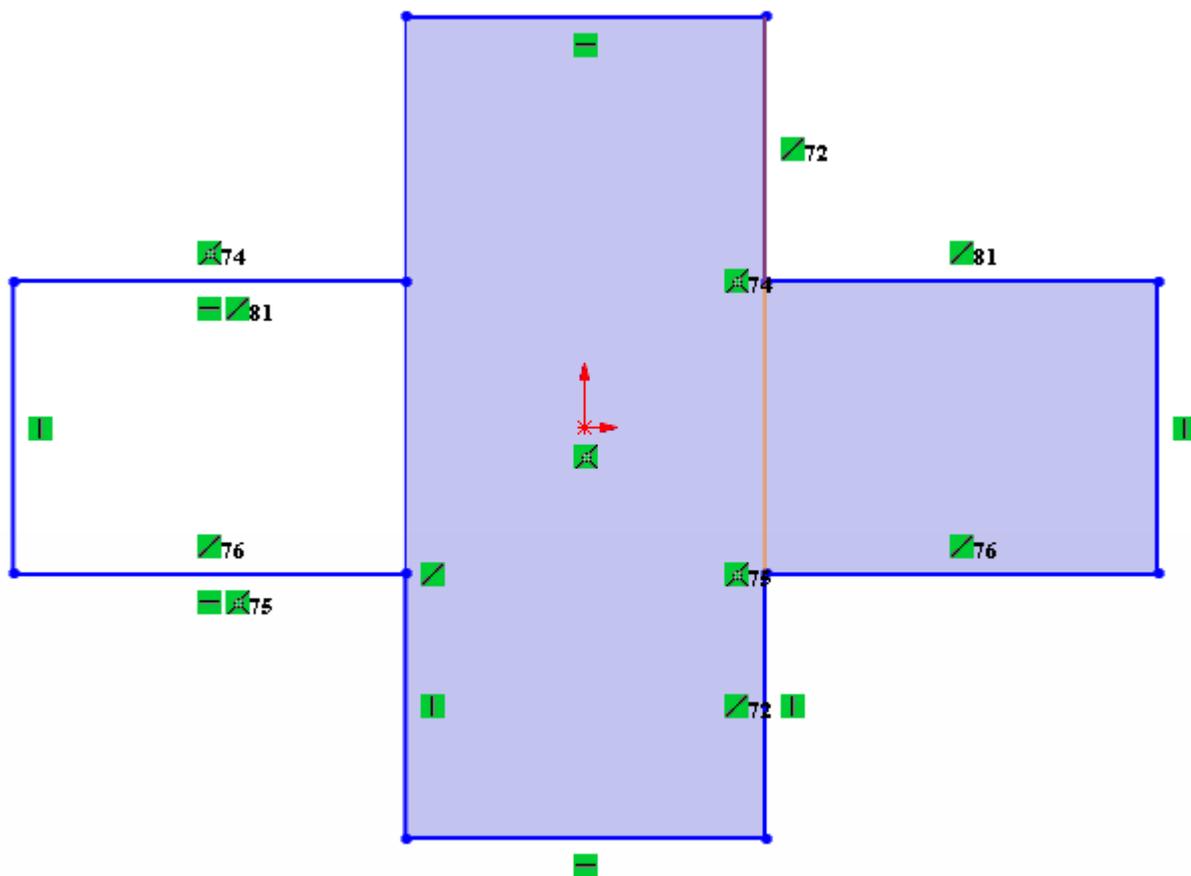


Рисунок 83 – Возможный вариант удлинения в эскизе

Для подтверждения нажимаем левую кнопку мыши и прямая удлиняется.

12 Смещение объектов в эскизе SolidWorks

Для рассмотрения данного инструмента нужно сначала создать, то что мы будем смещать. Создайте простой эскиз с помощью инструмента прорезь, рисунок 84.

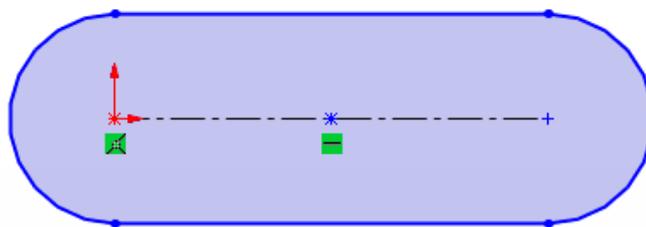


Рисунок 84 – Эскиз прорези

Нажимаем на кнопку «Смещение объектов» в панели эскиза SolidWorks, рисунок 85.

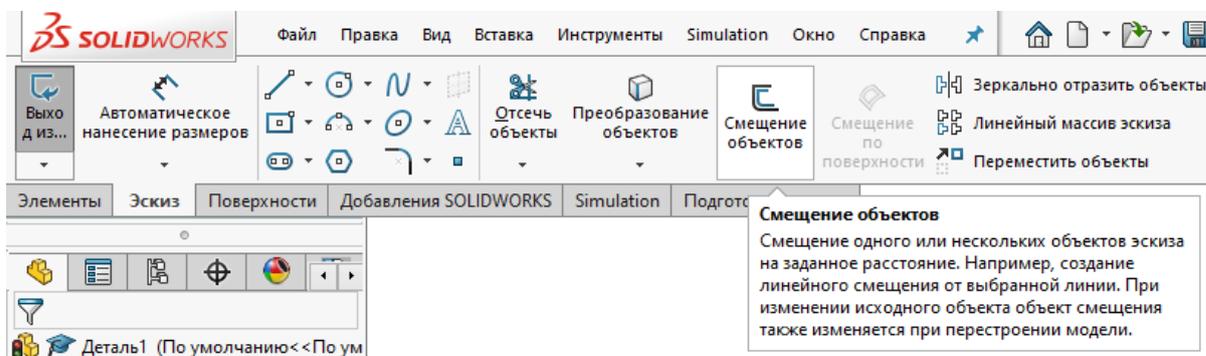


Рисунок 85 – Кнопка «Смещение объектов» в панели эскиза SolidWorks

Открывается режим смещения и слева в меню сразу открываются настройки данного режима, рисунок 86.

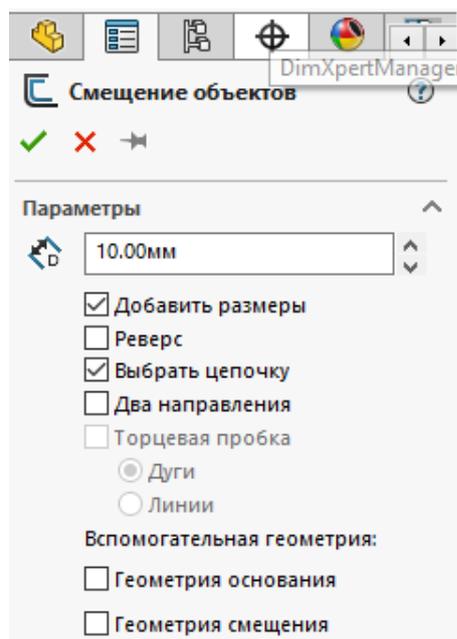


Рисунок 86 – Настройки режима смещения объектов

Первая настройка – это «**Добавить размеры**», если активировать ее, то на эскизе будет проставлен размер смещения, это очень удобно тем, что если вам вдруг понадобится изменить расстояние смещения уже не придется прибегать к команде «**Смещение объектов**», можно просто щелкнуть по данному размеру и ввести новое значение смещения, рисунок 87.

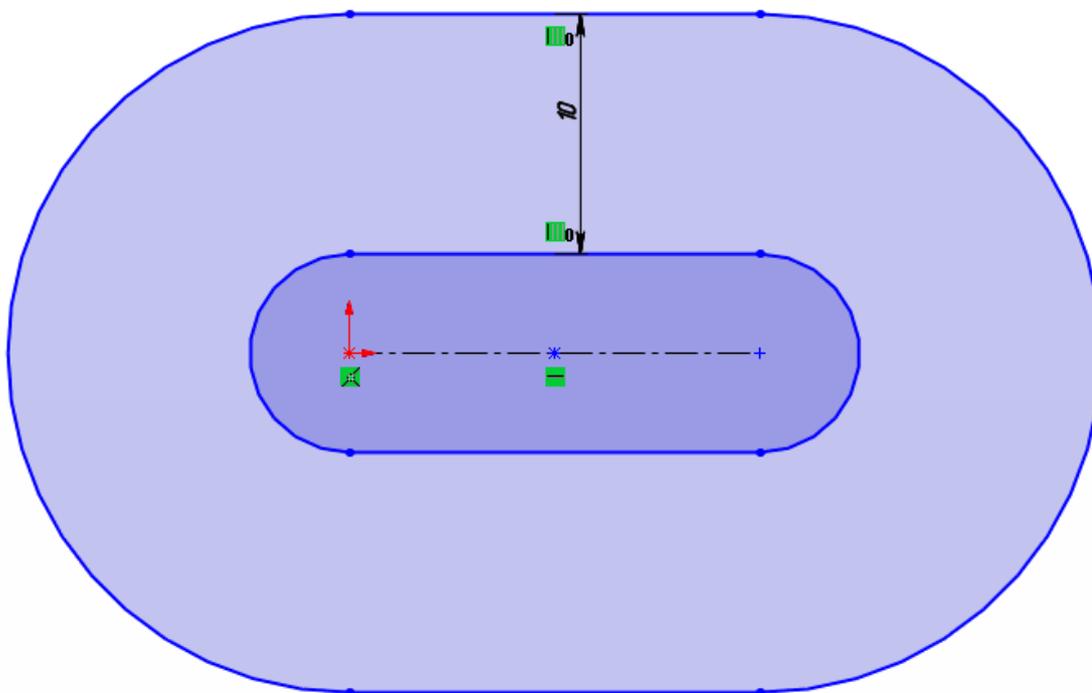


Рисунок 87 – Смещение объектов в SolidWorks с активированным режимом «Добавить размеры»

Следующая настройка «**Реверс**» – она служит для изменения направления смещения.

Далее идет параметр «**Выбрать цепочку**», если он активен, то будет проводиться смещение всего эскиза, если нет, то сместиться будет лишь один выбранный элемент, рисунок 88.

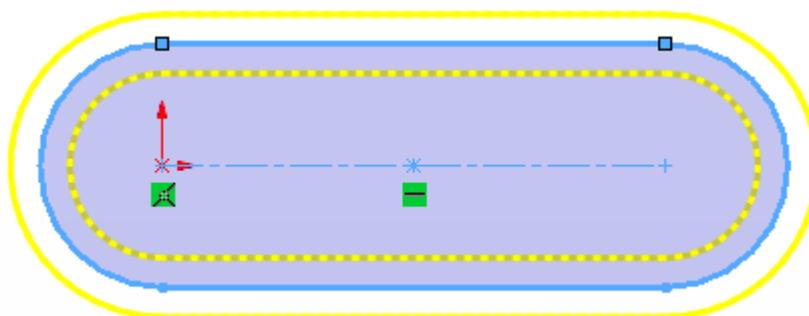


Рисунок 88 – Смещение объектов в двух направлениях

Следующий параметр доступен только при активном параметре «**Два направления**». Это параметр «**Торцевая пробка**», он может быть двух видов: радиус и прямая. С помощью него замыкаются смещенные элементы, рисунок 89.

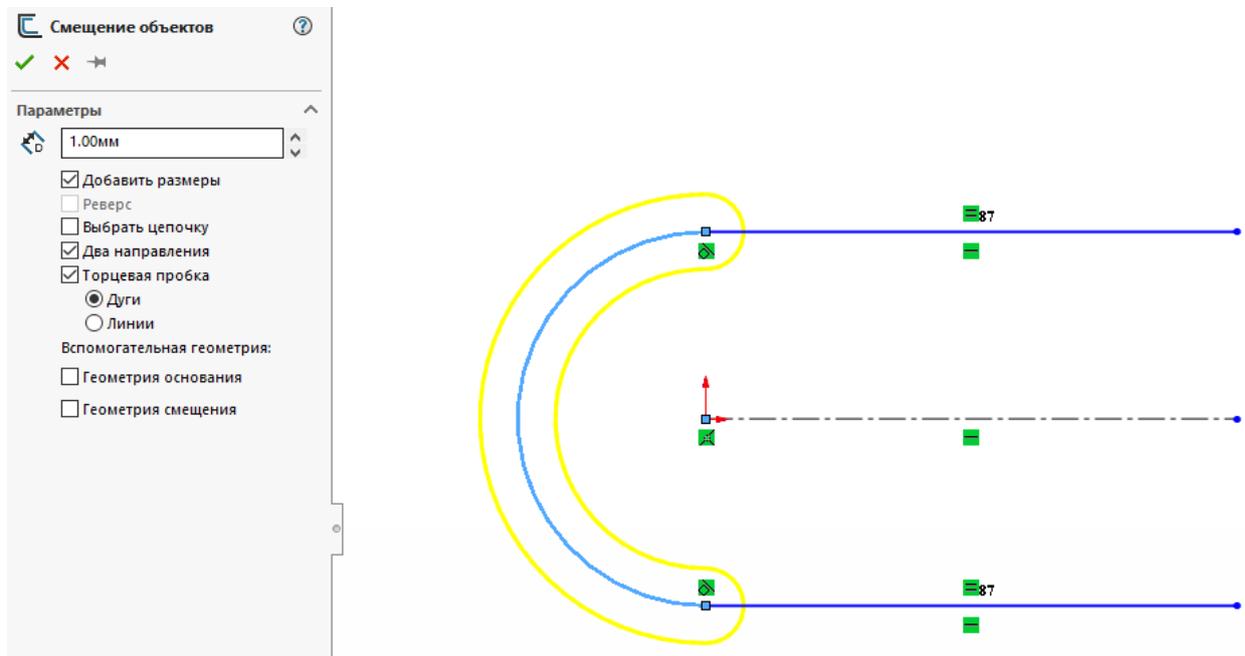


Рисунок 89 – Смещение объектов в два направления с торцевой пробкой

13 Зеркально отобразить объекты в эскизе SolidWorks

Для начала рассмотрения инструмента «**Зеркальное отображения объектов**» нужно также построить эскиз для примера. Забегая вперед, скажу, что отражать мы будем от осевой линии, поэтому и эскиз мы будем строить с одной стороны от осевой линии, рисунок 90.

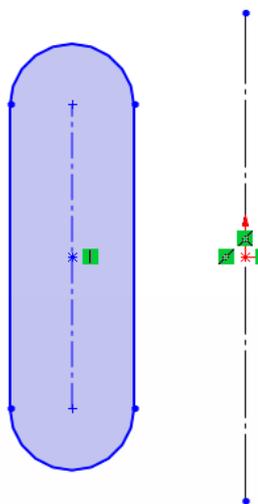


Рисунок 90 – Эскиз для зеркального отображения

Теперь переходим к инструменту «Зеркальное отображение» с помощью соответствующей кнопки, рисунок 91.

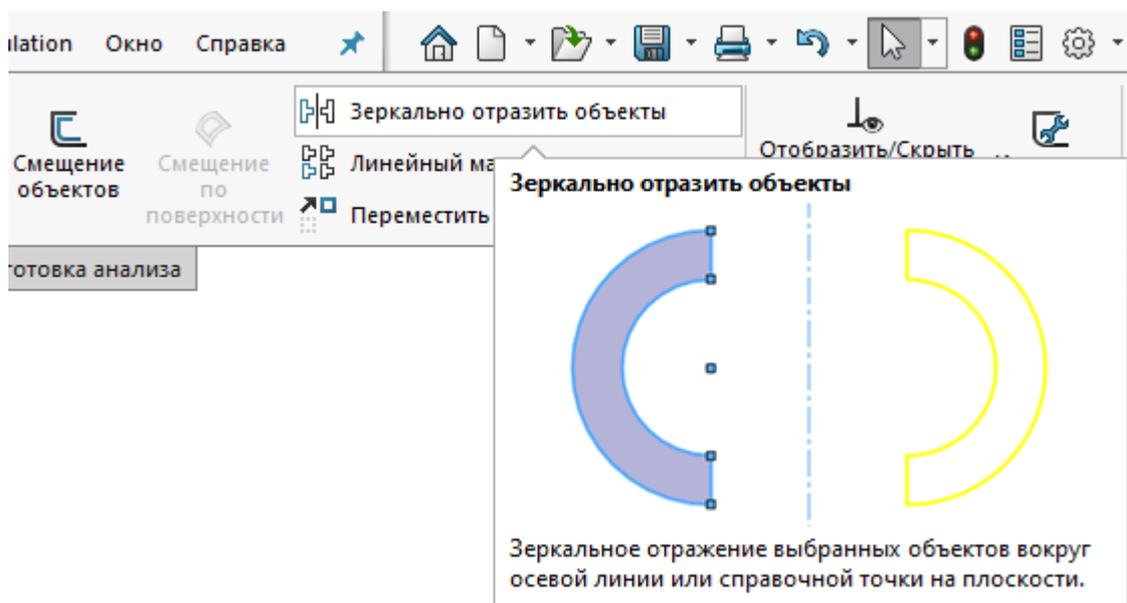


Рисунок 91 – Кнопка инструмента «Зеркальное отображение»

Нажимаем в поле «Объекты для зеркального отображения» и выбираем все элементы слева от осевой линии. Далее в поле зеркально относительно выбираем нашу осевую линию и нажимаем на зеленую галочку подтверждая выбор, рисунок 92.

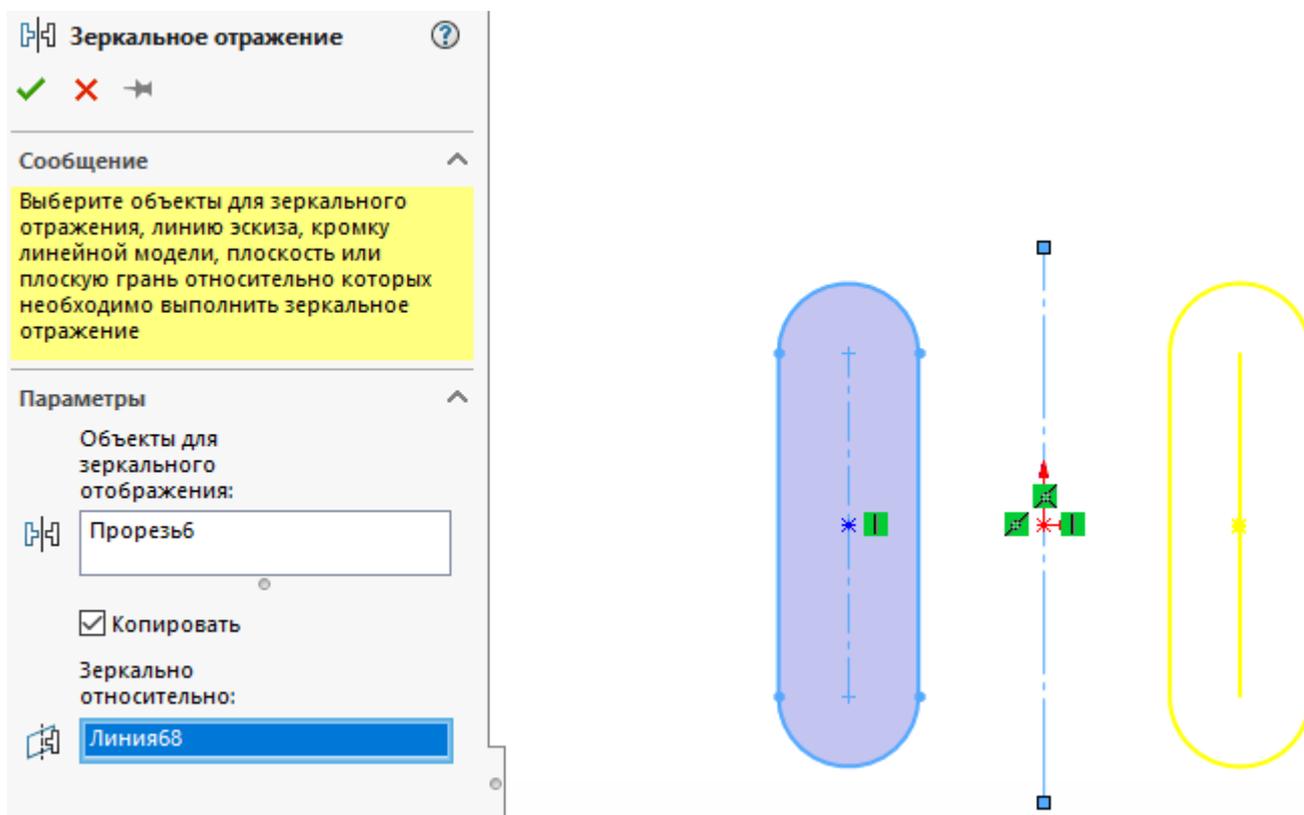


Рисунок 92 – Эскиз после применения инструмента «Зеркальное отображение»

После применения данного инструмента видно, что эскиз стал состоять из двух абсолютно одинаковых частей, зеркально расположенных относительно осевой линии, рисунок 93.

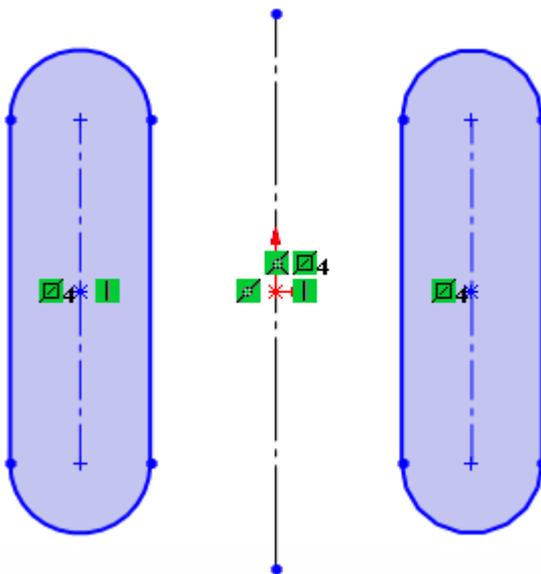


Рисунок 93 – Готовый эскиз

14 Линейный массив в эскизе SolidWorks

Массивы в SolidWorks бывают двух типов: Линейные и Круговой массивы эскиза. Начнем рассмотрение с «**Линейного массива эскиза**». Для примера его работы нарисуем простой эскиз в виде одной окружности диаметром 10 мм, рисунок 94.

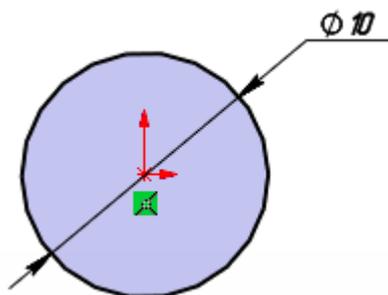


Рисунок 94 – Эскиз окружности до применения инструмента «Линейный массив»

Далее нажимаем на кнопку «**Линейный массив эскиза**», рисунок 95.

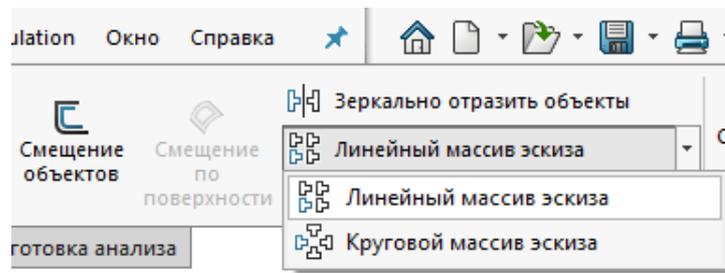


Рисунок 95 – Кнопка «Линейный массив эскиза»

С левой стороны рабочей области открывается настройки этого инструмента, рисунок 96.

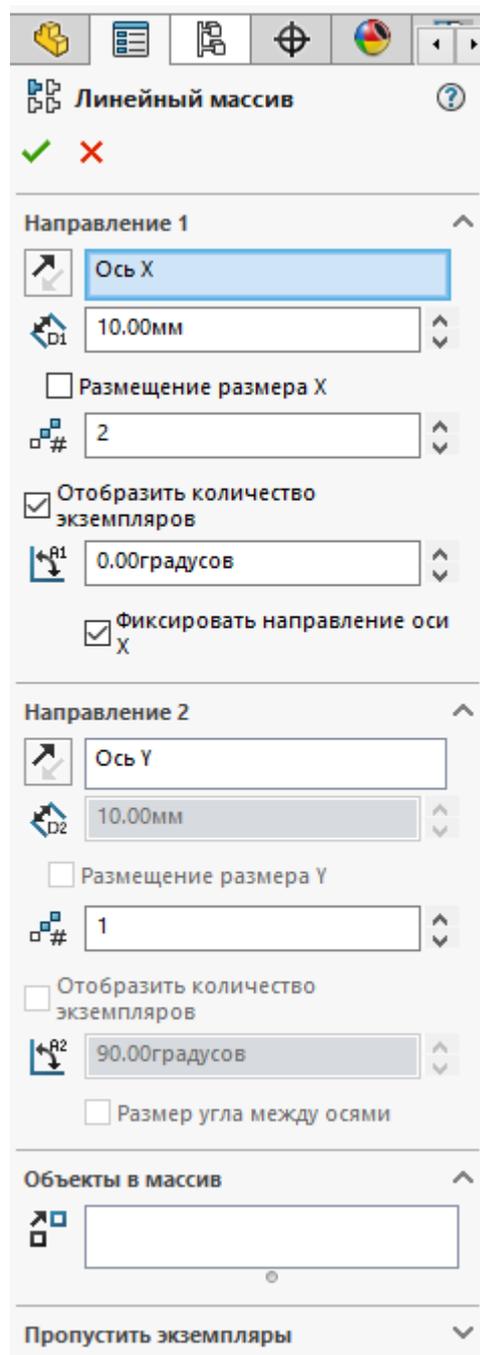


Рисунок 96 – Параметры инструмента «Линейный массив»

Нажимаем левой кнопкой мыши в поле «Объекты в массив» и выбираем нашу окружность. В настройках «Направление 1» у нас должна быть выбрана ось X, в следующей графе можно менять расстояние между объектами в данном направлении, а в графе расположенной далее количество объектов в массиве. Заполните параметры, как на рисунке 97.

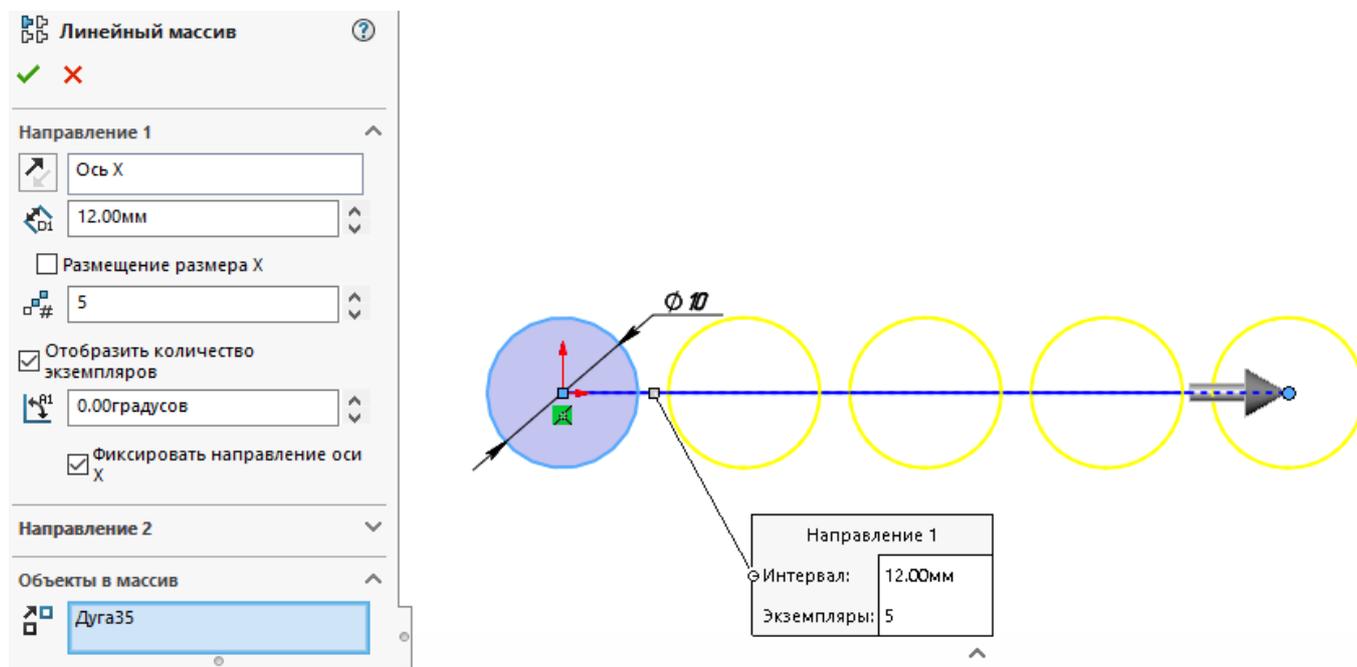


Рисунок 97 – Применение инструмента «Линейный массив» в одном направлении

Далее переходим к параметрам направления 2 и вводим точно такие же настройки, как и для направления 1, рисунок 98.

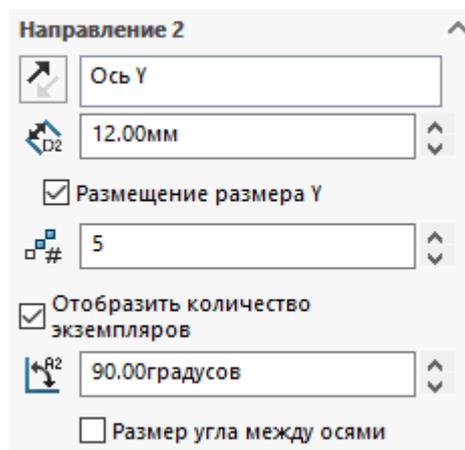


Рисунок 98 – Параметры линейного массива для Направления 2

В итоге мы получаем еще 4 ряда окружностей в направлении Y, рисунок 99.

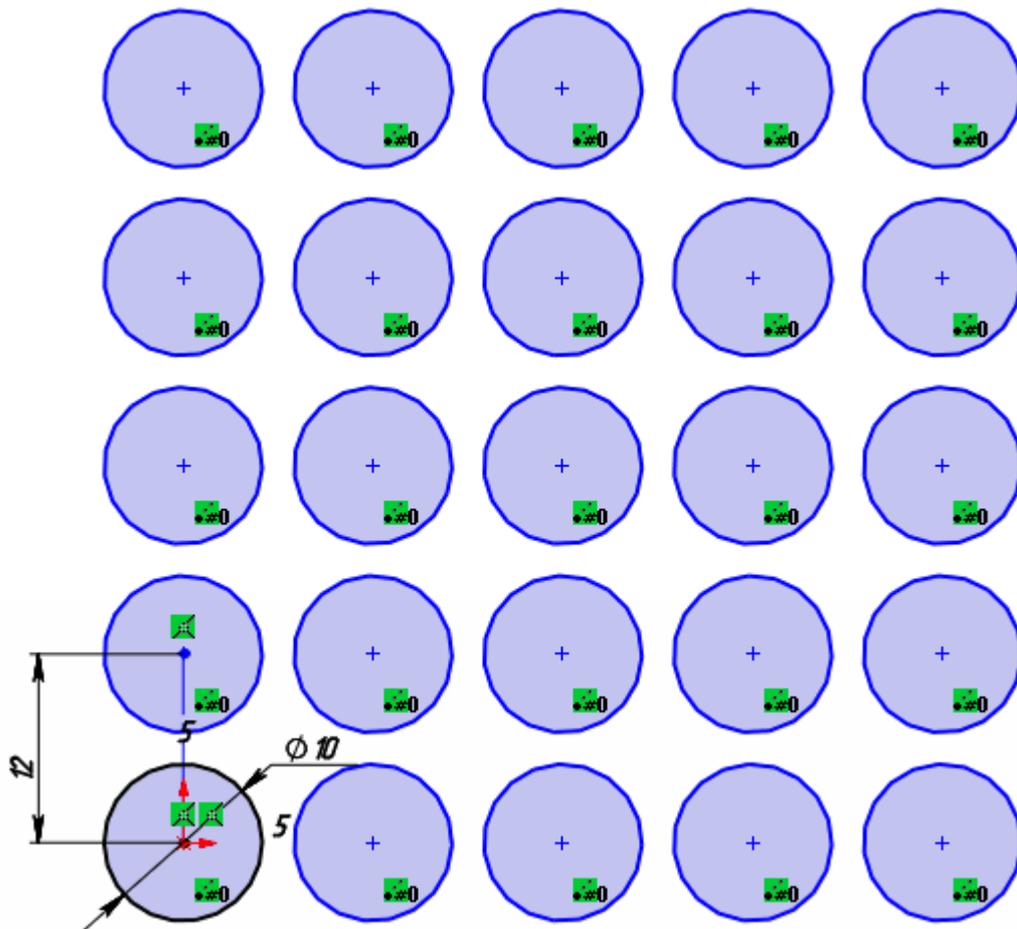


Рисунок 99 – Применение инструмента «Линейный массив» в двух направлениях

На картинке видно, что рядом с первой нашей окружностью отображается размер ее диаметра, а также количество этих окружностей в массиве.

Эти числа позволяют быстро изменить наш массив и сделать в нем, например, по 3 окружности в каждом направлении. Для этого нажимаем на цифру в «5» в каждом из направлений и вводим вместо нее цифру «3».

Теперь на эскизе по 3 окружности в каждом направлении, рисунок 100.

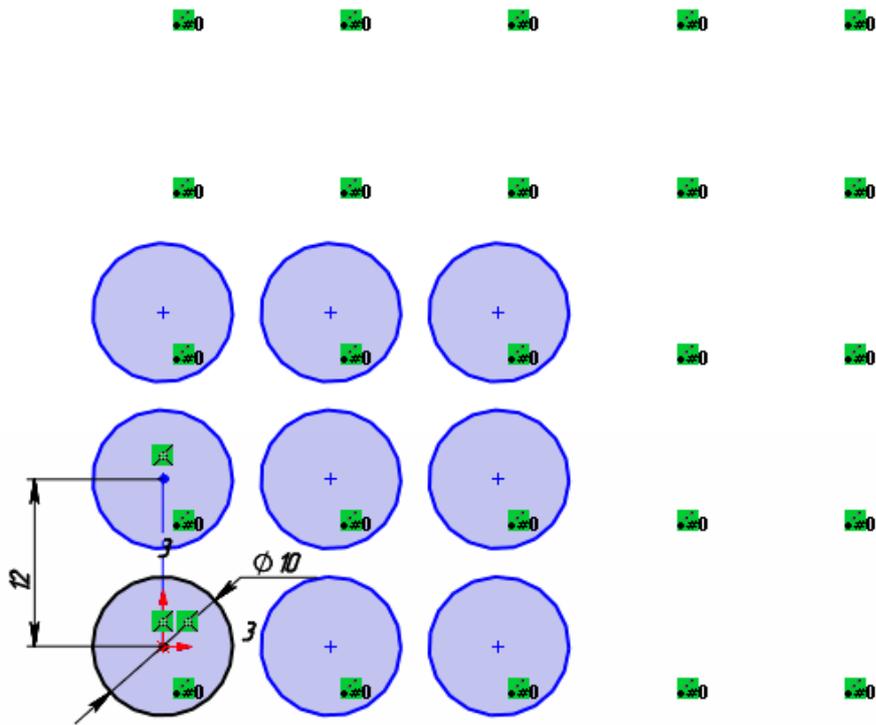


Рисунок 100 – Изменение линейного массива

15 Круговой массив в эскизе SolidWorks

Создайте новый эскиз, который будет состоять из двух окружностей, рисунок 101.

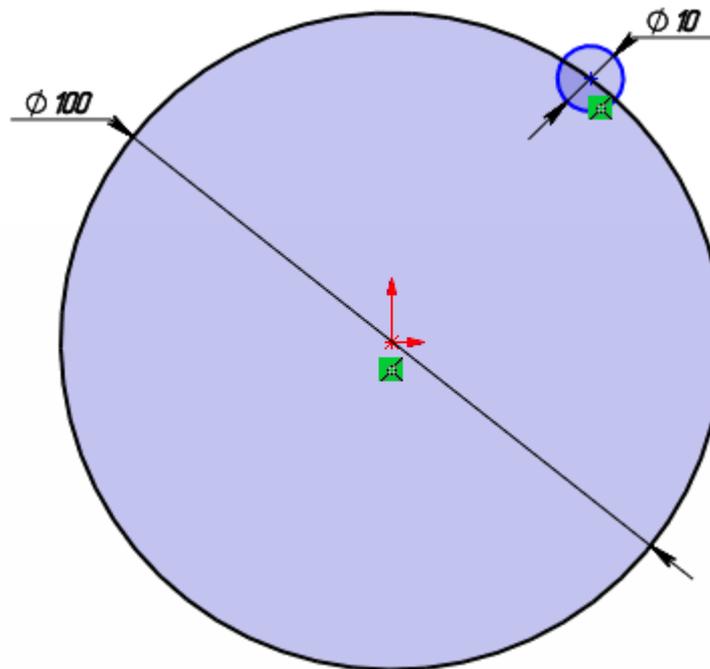


Рисунок 101 – Эскиз для примера работы кругового массива

Переходим в режим «Круговой массив» с помощью соответствующей кнопки, рисунок 102.

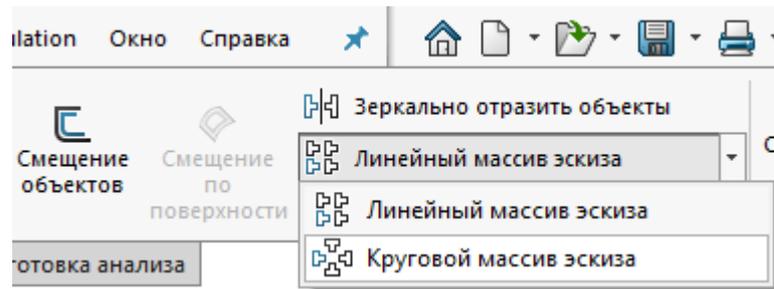


Рисунок 102 – Кнопка кругового массива

Слева также открываются параметры кругового массива, рисунок 103.

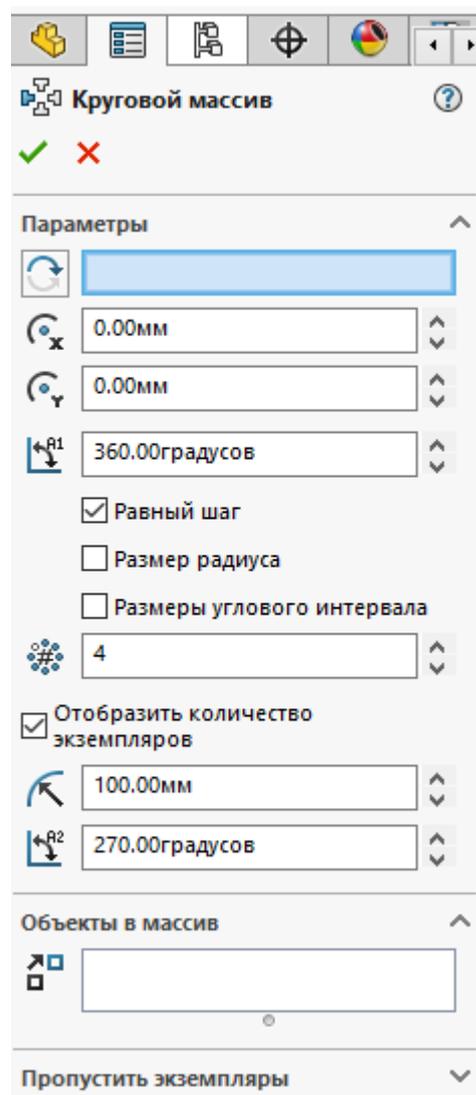


Рисунок 103 – Параметры кругового массива

В первой строке параметров нужно выбрать ось или окружность вокруг оси которой будут располагаться наши новые окружности. Выбираем большую окружность на эскизе.

Следующие две графы – это смещение центральной точки, оставляем в них значения по нулям.

Далее идет графа углового интервала в градусах, по-простому это угол между создаваемыми массивом объектами или общее значение градуса в которое требуется вписать наши новые объекты при активной настройке равный шаг.

Следом идет графа в которой указываются количество отверстий. Поставьте параметр «6».

В графе «Объекты в массив» выберите окружность диаметром 10 мм.

В итоге параметры для данного массива должны выглядеть как на рисунке 104.

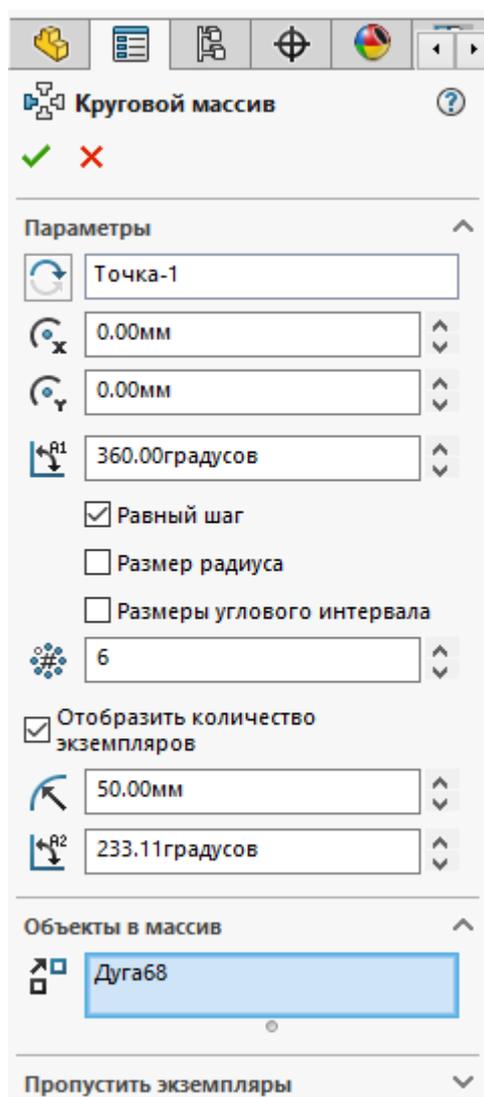


Рисунок 104 – Установленные параметры кругового массива

Подтверждаем выбранные параметры нажатием на зеленую галочку и получаем эскиз как на рисунке 105.

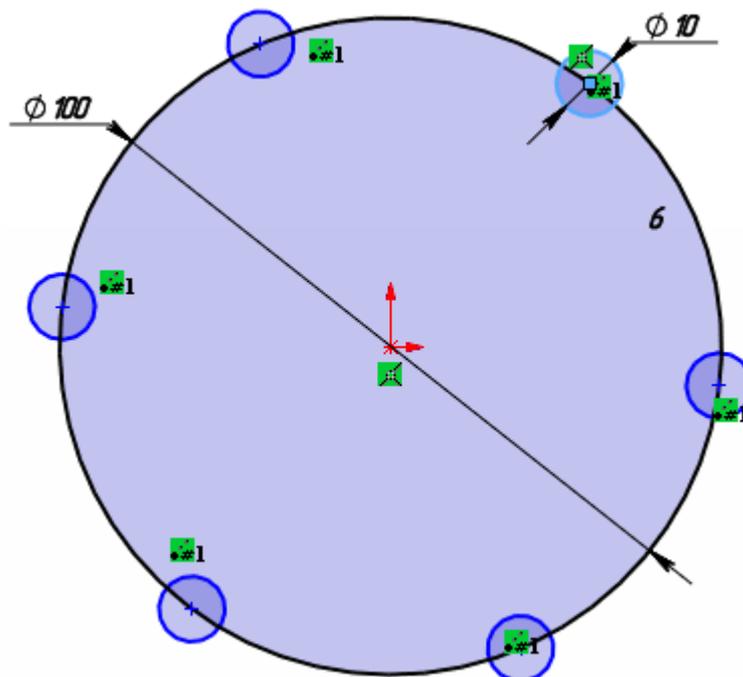


Рисунок 105 – Круговой эскиз шести окружностей

16 Перемещение объектов в эскизе SolidWorks

Начнем с инструмента «Переместить объекты», чтобы выбрать его нажмем на соответствующую кнопку в панели создания эскиза SolidWorks, рисунок 106.

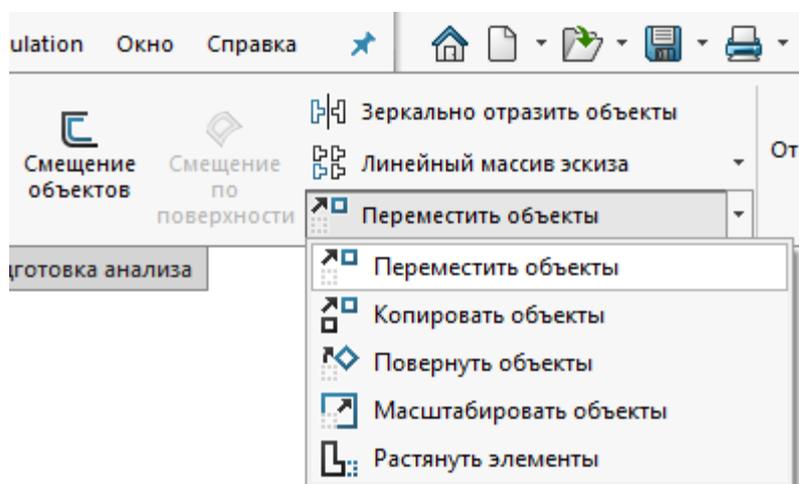


Рисунок 106 – Кнопка инструмента «Переместить объекты»

Для примера постройте простой эскиз в виде прямоугольника, рисунок 107.

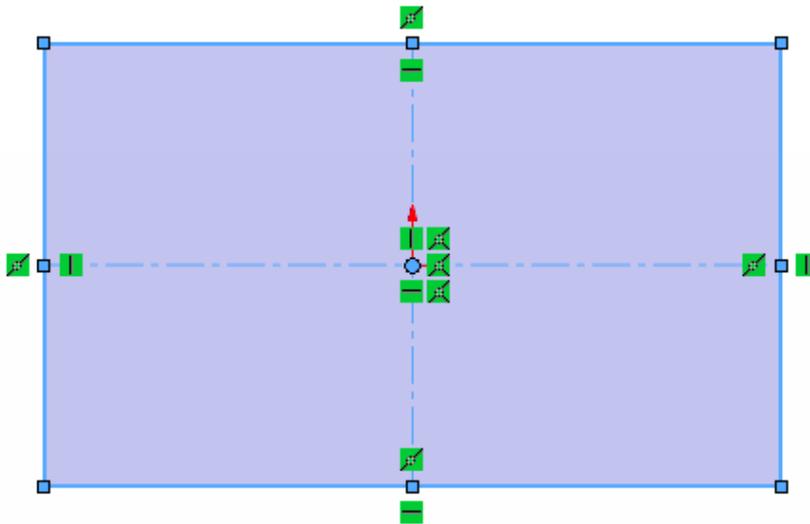


Рисунок 107 – Эскиз прямоугольника

После нажатия на кнопку инструмента перемещения объектов, слева открывается меню с настройками этого объекта, рисунок 108.

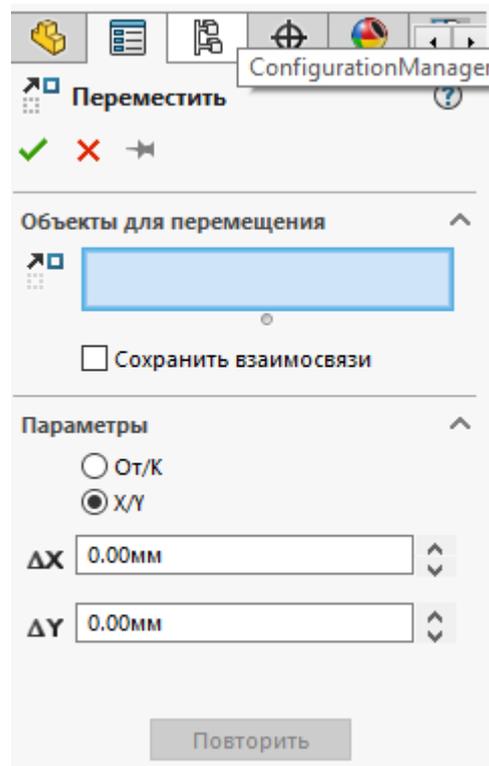


Рисунок 108 – Меню параметров инструмента перемещения объектов

В окне объекты для перемещения, выбираем прямоугольник из нашего эскиза. Снимаем галочку «Сохранить взаимосвязи». Далее у нас есть на выбор два варианта перемещения:

- С помощью точки.
- С помощью координат X и Y.

В первом варианте выбираем какую-либо точку, например, выберите левую нижнюю. Эта точка привязывается к курсору мыши со всем выбранным контуром нашего прямоугольника, остается лишь поставить данную точку прямоугольника в нужном месте и эскиз будет перемещен туда, рисунок 109.

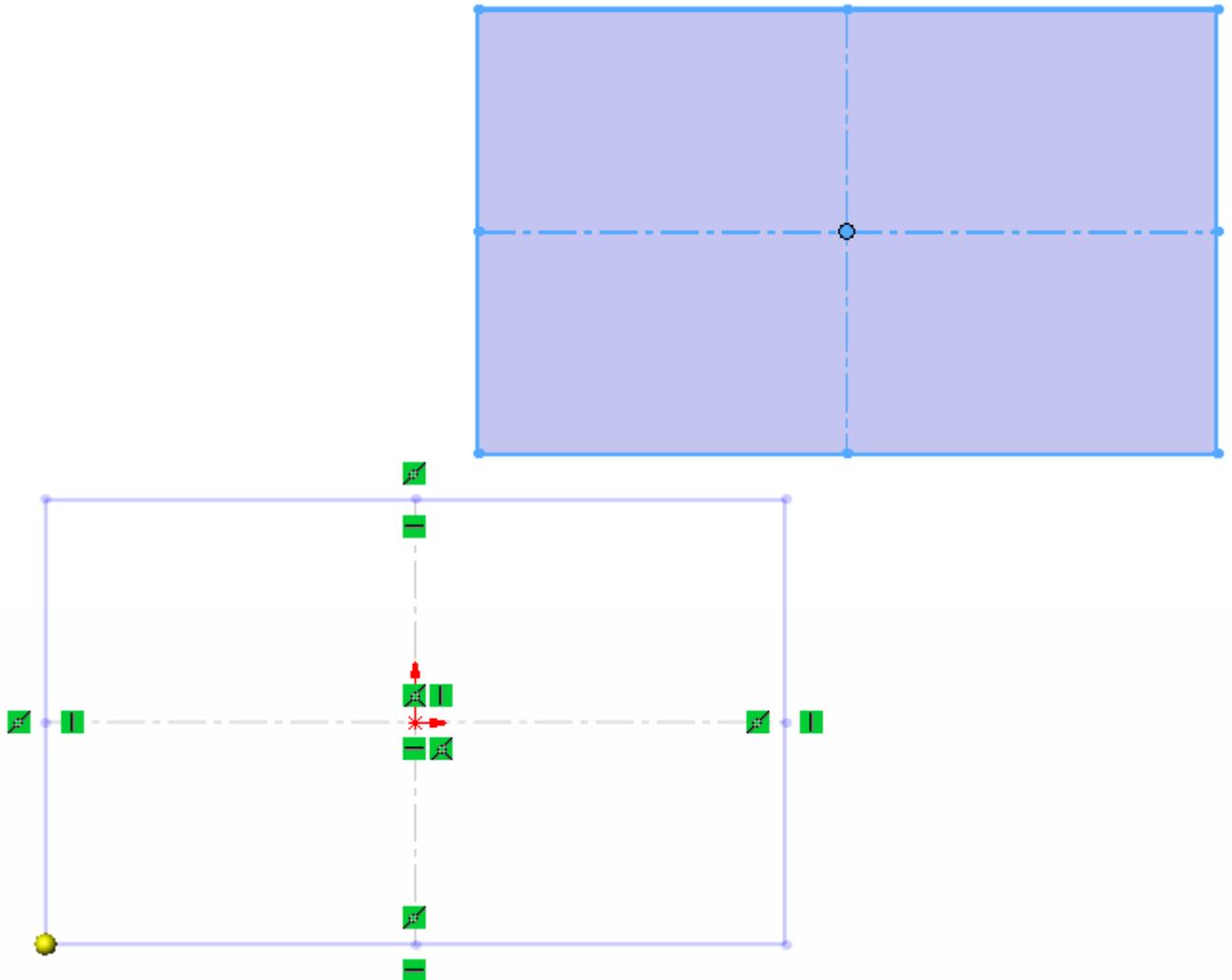


Рисунок 109 – Перемещение прямоугольника с помощью точки

Для перемещения с помощью второго варианта, требуется также выделить эскиз. В окне параметры выбираем X/Y, и ставим значения, к примеру 80 и 80 в обе строки, рисунок 110.

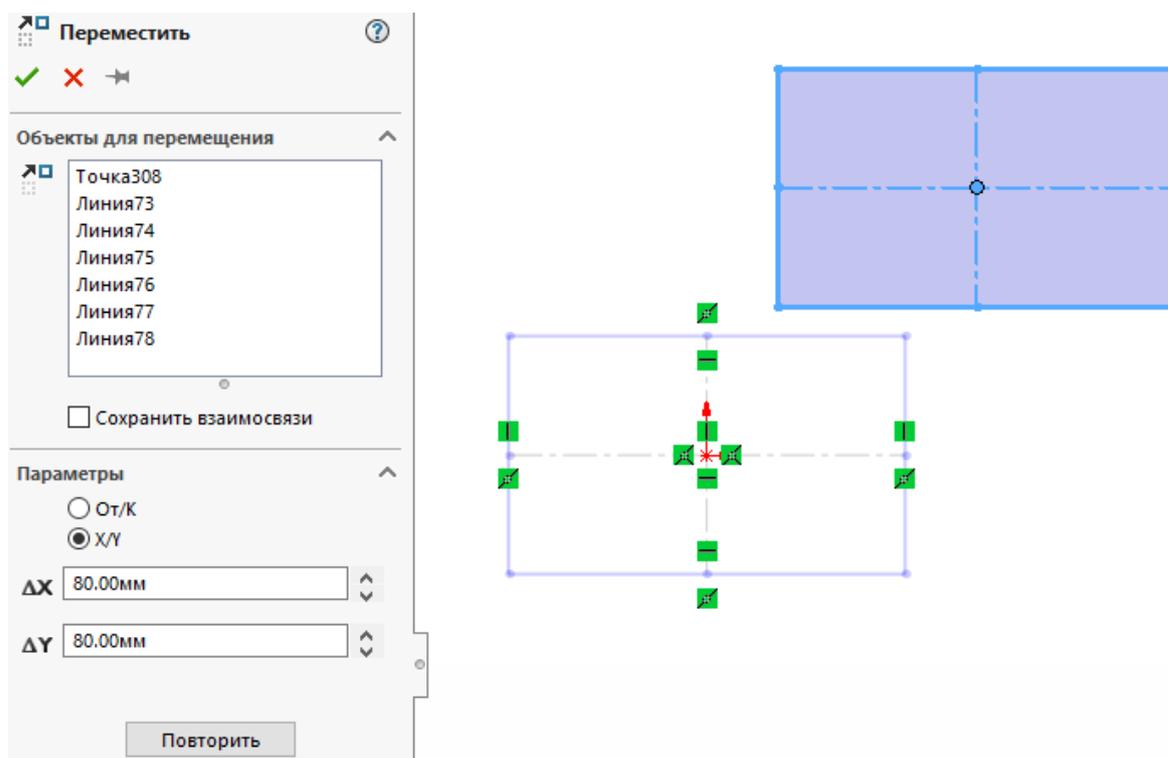


Рисунок 110 – Настройка параметров для перемещения эскиза с помощью координат

Далее подтверждаем выбор нажатием на зеленую галочку в правом верхнем углу графического окна либо в правом верхнем углу настроек параметра данного инструмента. При этом прямоугольник переместился на новое место. Это видно по начальной точке эскиза.

17 Копирование объектов в эскизе SolidWorks

Далее переходим к инструменту «Копирование объектов». Выбираем его из списка инструментов в панели эскиза SolidWorks, рисунок 111.

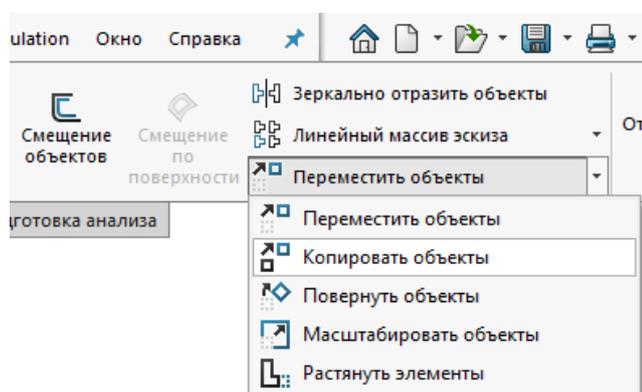


Рисунок 111 – Кнопка инструмента «Копировать объекты»

Стоит отметить, что все параметры в меню слева в этом инструменте полностью идентичны инструменту «Перемещения объектов».

Разница лишь в том, что прямоугольник созданный изначально никуда не перемещается и не исчезает, а просто на новом месте создается второй такой же прямоугольник.

Копируем прямоугольник через перемещение через X/Y. И получаем два прямоугольника, рисунок 112.

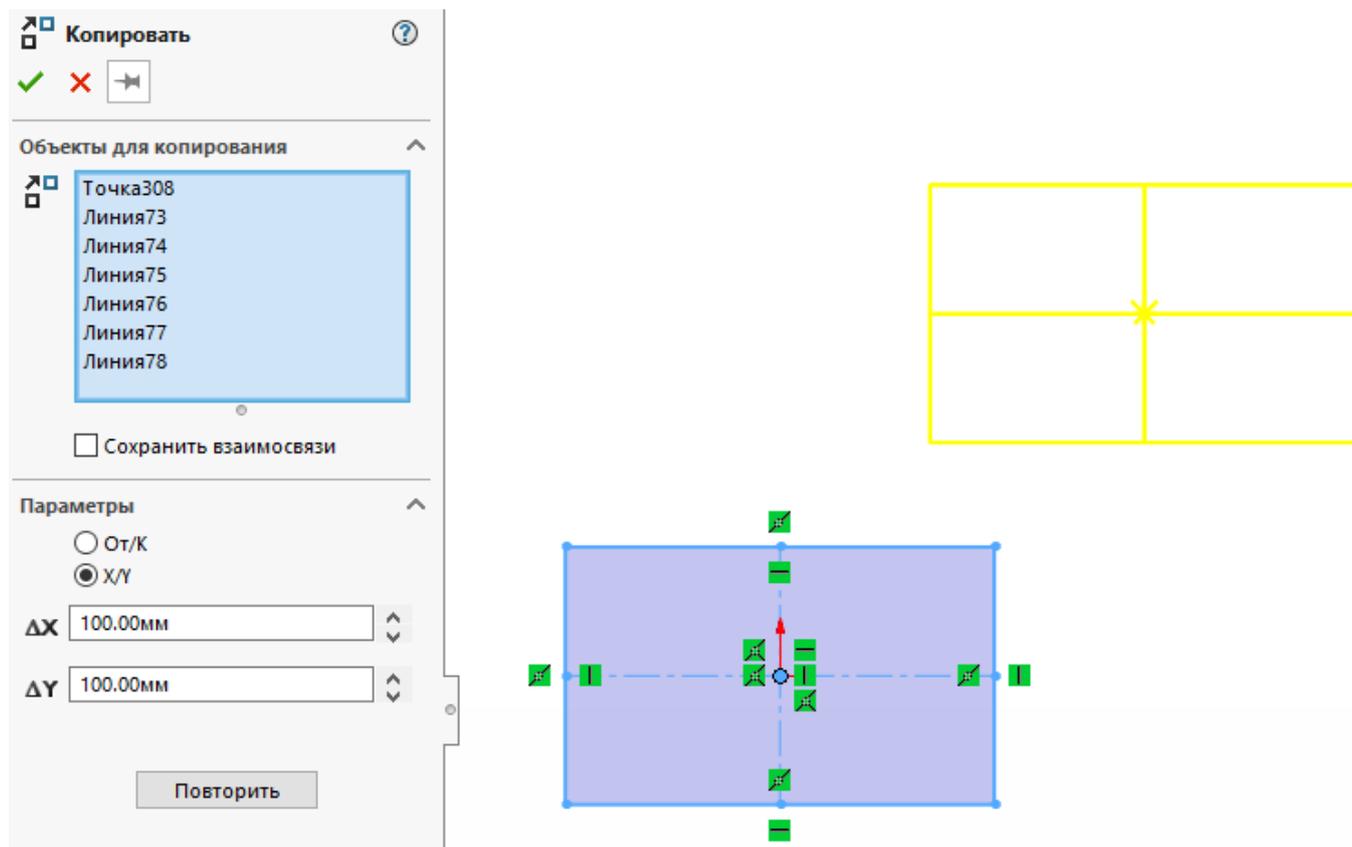


Рисунок 112 – Пример работы инструмента копирования объектов

18 Поворот объектов в эскизе SolidWorks

Кнопка инструмента «Поворот объектов» также находится в панели эскиза SolidWorks, рисунок 113.

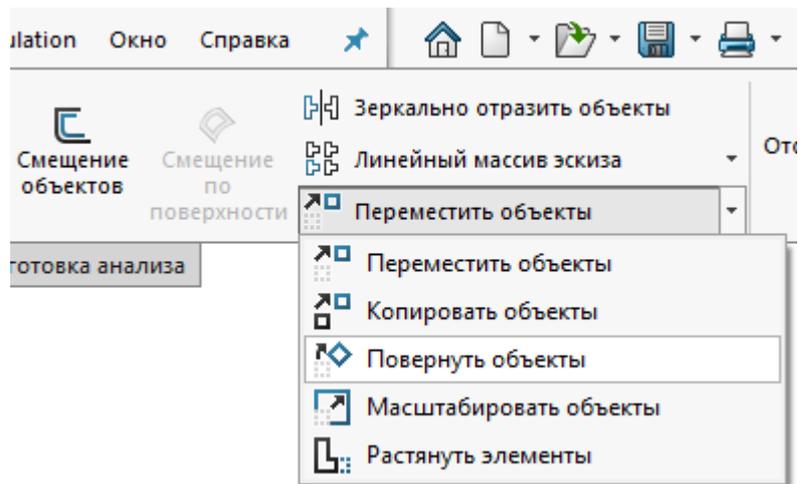


Рисунок 113 – Кнопка инструмента поворот объектов

Нажимаем на нее и слева открывается настройка данного инструмента, рисунок 114.

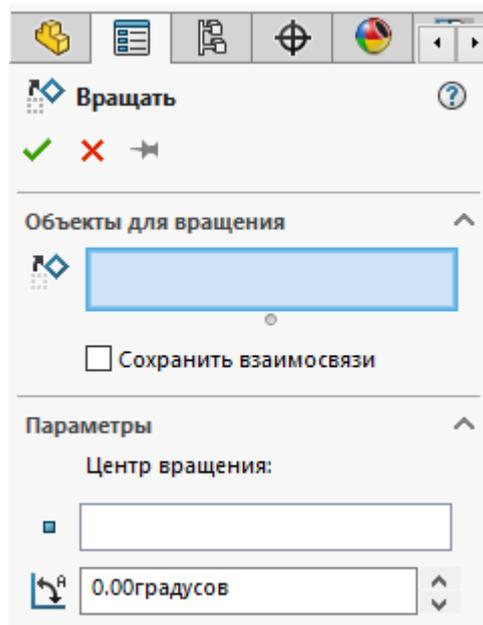


Рисунок 114 – Настройки инструмента поворот объектов

В поле объект для вращения выберите ранее созданный прямоугольник, также нужно выбрать центр, вокруг которого мы будем вращать. Выберите левую нижнюю точку прямоугольника, а также угол поворота, равный 45 градусов, рисунок 115.

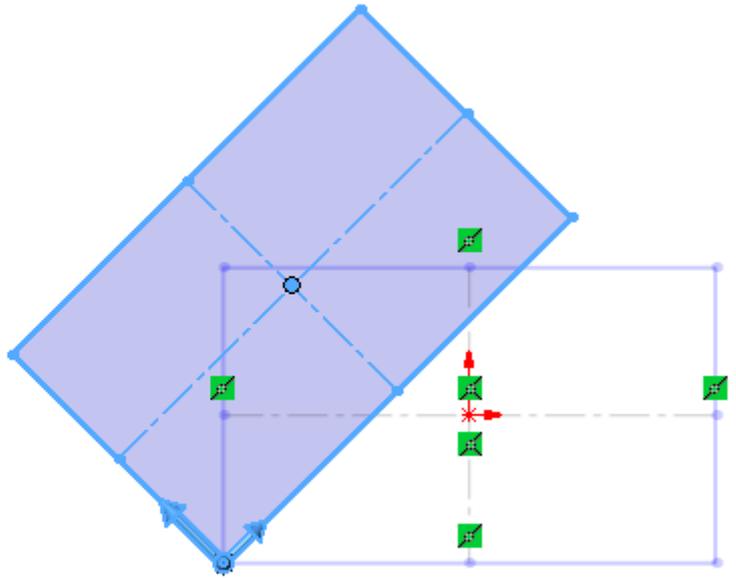
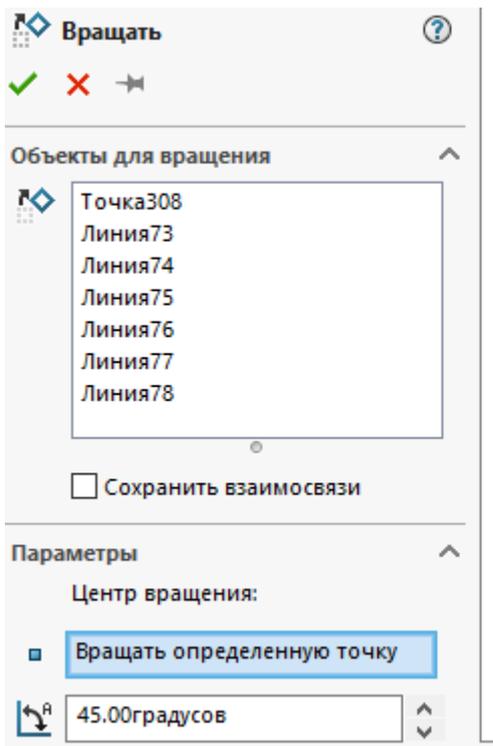


Рисунок 115 – Повернутый на 50 градусов прямоугольник

Вращать объекты можно и вручную. Достаточно нажать и удерживать левую кнопку мыши на объекте и, не отпуская ее, повернуть наш объект на требуемый угол.

19 Масштабирование объектов в эскизе SolidWorks

Для выбора инструмента «Масштабирование объектов» нажимаем на соответствующую кнопку, рисунок 116.

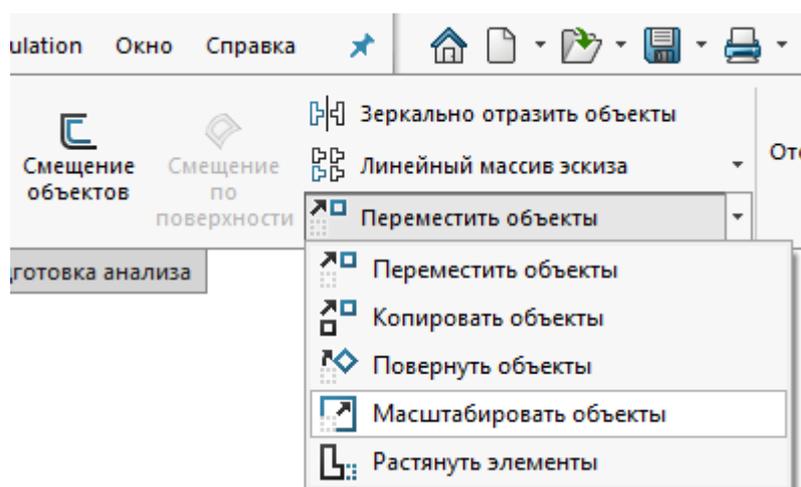


Рисунок 116 – Кнопка инструментов «Масштабирование объектов»

В открывшихся слева настройках нужно выбрать объекты для масштабирования, точку относительно которой будет происходить масштабирование и сам масштаб, рисунок 117.

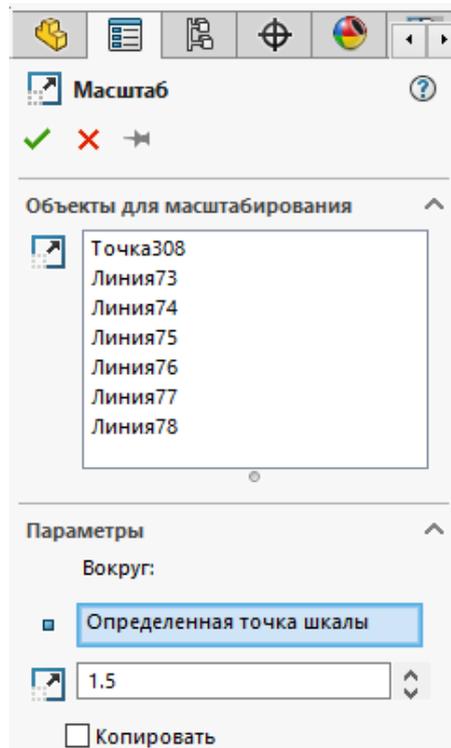


Рисунок 117 – Параметры масштабирования объектов

Выбираем все тот же эскиз прямоугольника в качестве объекта для масштабирования. В графе точка выбираем нижнюю левую точку прямоугольника и в графе масштаб введите 1,5. Как видно на рисунке 118 прямоугольник увеличился в полтора раза.

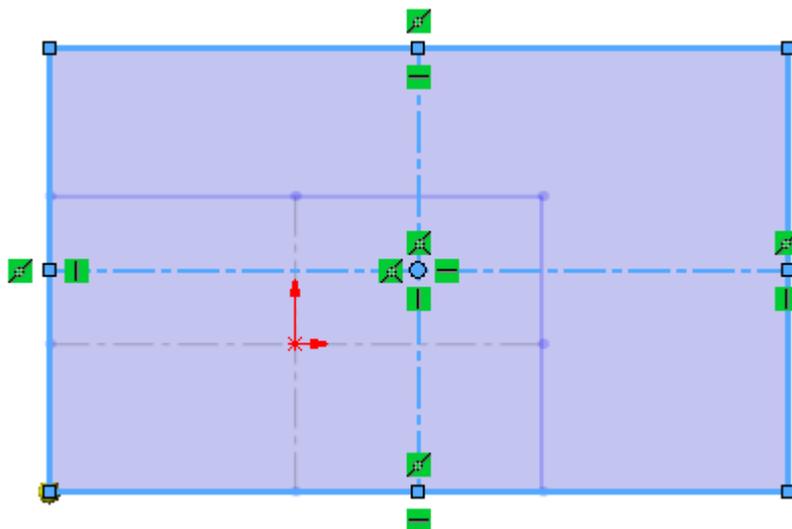


Рисунок 118 – Отмасштабированный прямоугольник

Также возможно поставить галочку в «Окошке» копировать. После этого откроется дополнительная настройка, в которой нужно будет указать количество копий, рисунок 119.

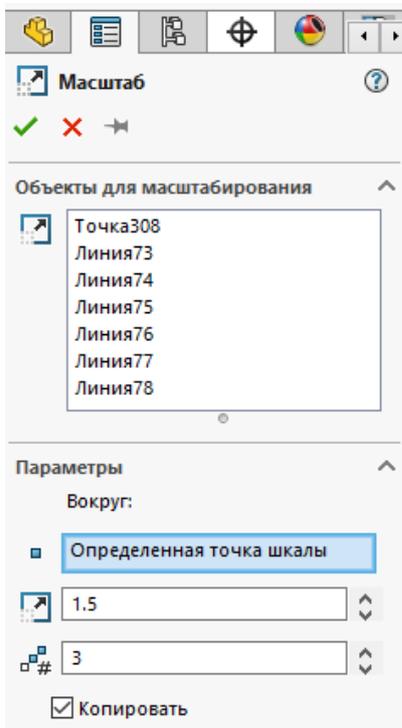


Рисунок 119 – Параметры масштабирования объектов в эскизе SolidWorks при активации копирования

Каждая последующая копия будет больше предыдущей в полтора раза. Поставьте 3 копии. И получаем эскиз как на рисунке 120.

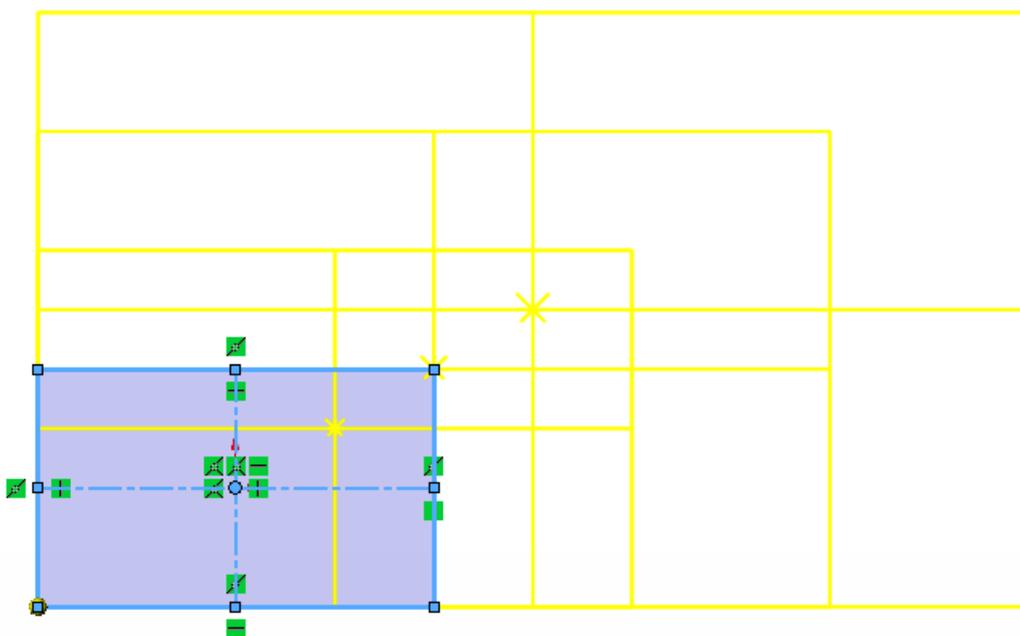


Рисунок 120 – Отмасштабированные копии прямоугольника