

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Инженерная графика»

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

*Методические рекомендации к самостоятельной работе  
для студентов всех специальностей  
заочной формы обучения*



Могилев 2020

УДК 744  
ББК 30.11  
И62

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Инженерная графика» «28» января 2020 г.,  
протокол № 6

Составители: канд. техн. наук, доц. А. Ю. Поляков;  
ст. преподаватель Н. М. Юшкевич

Рецензент канд. техн. наук, доц. Д. М. Свирепа

Методические рекомендации предназначены для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Приведены общие алгоритмы создания объемных 3D-моделей и их плоских чертежей, графических изображений в программной среде SolidWorks.

Учебно-методическое издание

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Ответственный за выпуск	А. Ю. Поляков
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 115 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2020



## Содержание

Введение.....	4
Режим работы «Деталь».....	5
Режим работы «Сборка».....	19
Режим работы «Чертеж».....	25
Список литературы.....	29



## Введение

Название программного продукта «SolidWorks» в переводе с английского языка означает «работа с телом» (solid – тело, work – работа). Разработчики данной программы при ее создании преследовали цель научиться работать эффективно именно с материальными объектами.

По своей сущности программа SolidWorks – это комплексная система для автоматизированного проектирования изделий промышленного и бытового назначения, позволяющая осуществлять инженерный анализ и подготовку производства таких изделий.

Одними из главных отличительных особенностей программы SolidWorks являются:

- совместимость с операционной системой Windows;
- возможность создавать 3D-модели объектов;
- возможность создавать сборки 3D-моделей объектов;
- возможность создавать плоские чертежи объектов по их 3D-моделям;
- возможность автоматического внесения изменений в плоские чертежи объектов через корректировку их 3D-моделей (что существенно снижает влияние человеческого фактора и, соответственно, возможность ошибок на чертежах при корректировке соответствующих 3D-моделей объектов);
- наличие приложений для параметрического моделирования процессов.

Создатель программы SolidWorks и корпорации SolidWorks (1993 г.) – Джон Хирштик (бакалавр и магистр в области машиностроения; Массачусетский технологический институт; США). С 1997 г. корпорация SolidWorks входит в состав французской корпорации Dassault Systemes.

В Белорусско-Российском университете установлено лицензионное программное обеспечение SolidWorks 2017-2018 Education Edition.

Основная цель методических рекомендаций – ознакомление студентов в первую очередь с базовыми алгоритмами создания и корректировки 3D-моделей объектов машиностроительного профиля и их 2D-чертежей. Параметрическое моделирование процессов машиностроительного производства здесь не рассматривается.



## Режим работы «Деталь»

При загрузке программы SolidWorks с помощью ярлыка на рабочем столе (SOLIDWORKS 2017.lnk (рисунок 1)) на мониторе компьютера после заставки (рисунок 2) отображается стартовая страница (рисунок 3).



Рисунок 1 – Ярлык для запуска программы



Рисунок 2 – Заставка при загрузке программы



Рисунок 3 – Стартовая страница

Для начала работы в программе необходимо в верхнем левом углу страницы путем наведения курсора мыши на изображение черной стрелки вызвать стартовую рабочую панель «ФАЙЛ» / «ВИД» / «ИНСТРУМЕНТЫ» / «СПРАВКА» (рисунок 4).

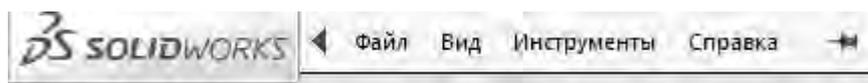


Рисунок 4 – Стартовая рабочая панель

В меню «ФАЙЛ» необходимо выбрать опцию «НОВЫЙ» (рисунок 5) для возможности выбора одного из трех основных режимов работы в программе: «ДЕТАЛЬ», «СБОРКА», «ЧЕРТЕЖ» (рисунок 6).

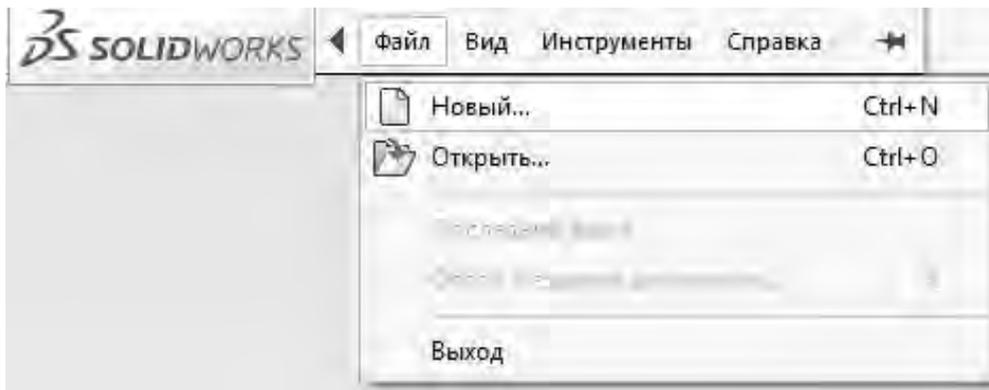


Рисунок 5 – Опция «НОВЫЙ» для выбора режима работы

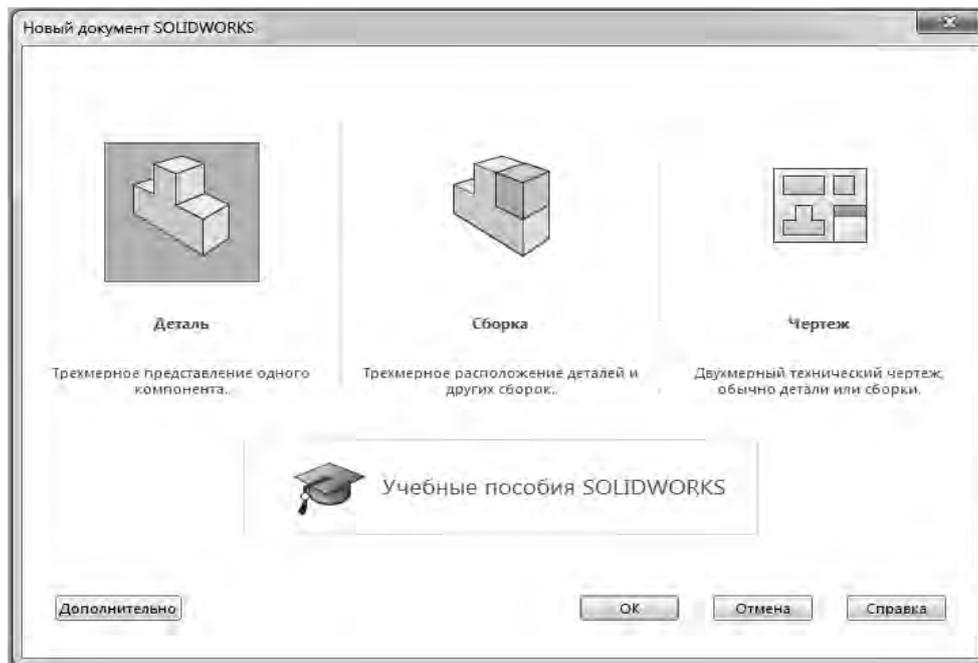


Рисунок 6 – Три основных режима работы в программы

Выбирается режим «ДЕТАЛЬ», выбор подтверждается нажатием клавиши мыши на опции «ОК», на мониторе загрузится рабочее поле для построений (рисунок 7).

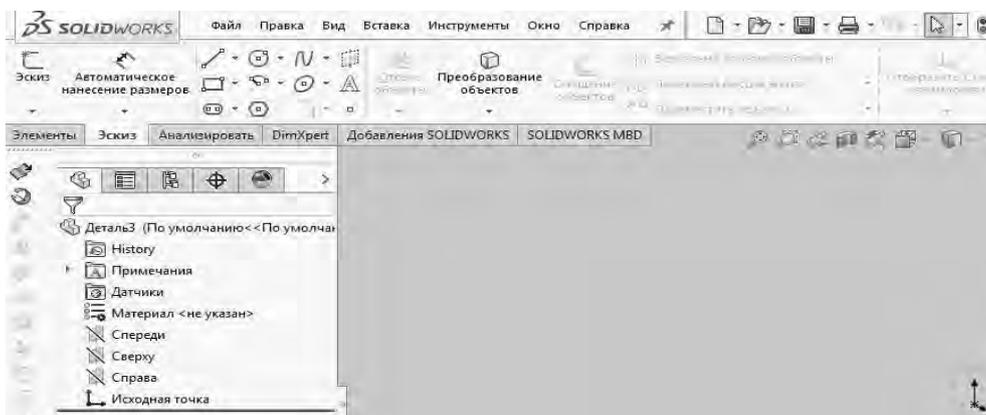


Рисунок 7 – Рабочее поле для построений в режиме «Деталь»

Нажатие клавиши мыши на опцию «ЭСКИЗ» главной панели инструментов (в левом верхнем углу экрана) на мониторе приведет к появлению основных инструментов для работы с плоским эскизом (рисунок 8).

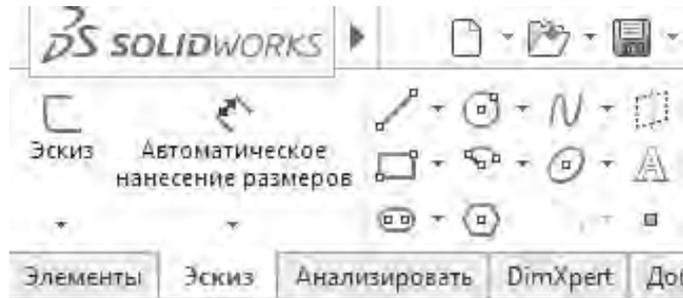


Рисунок 8 – Основные инструменты для работы с плоским эскизом

Далее для возможности выбора необходимой плоскости проекций и дальнейшего создания в ней какого-либо эскиза необходимо дополнительно нажать клавишей мыши на опцию «ЭСКИЗ» слева от опции «АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ» (рисунок 9). После нажатия данной опции на рабочем поле для построений появятся три взаимно перпендикулярные плоскости проекций с обозначениями СПЕРЕДИ/СПРАВА/СВЕРХУ (рисунок 10). Нажатием клавиши мыши необходимо выбрать плоскость «СПЕРЕДИ», после чего произойдет ее разворот до совпадения с плоскостью монитора (рисунок 11).

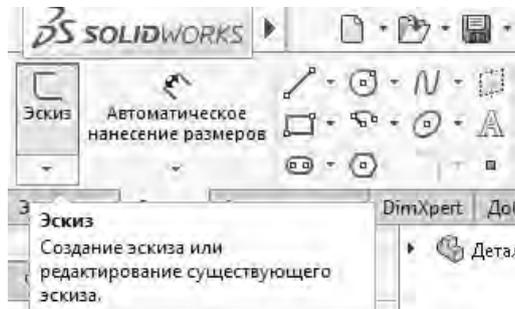


Рисунок 9 – Опция выбора плоскости проекций для создания эскиза

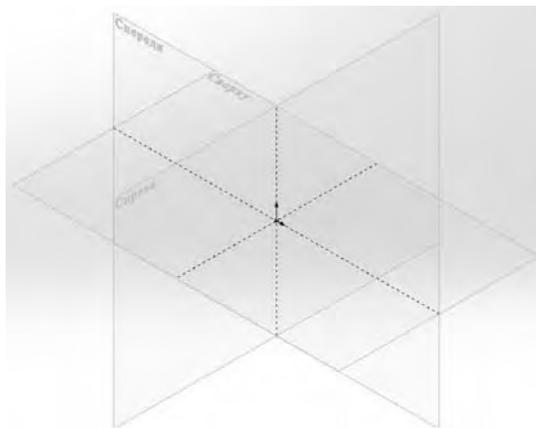


Рисунок 10 – Плоскости проекций для построения плоского эскиза



Рисунок 11 – Рабочее поле для построения плоского эскиза после выбора плоскости проекций «СПЕРЕДИ»

Таким образом, рабочее поле для создания плоского эскиза и дальнейшего его преобразования в 3D-модель объекта готово.

Далее с помощью простейших инструментов опции «ЭСКИЗ» необходимо создать плоский эскиз.

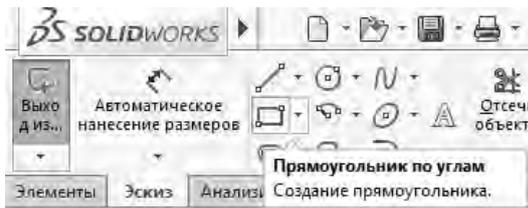
Например, если необходимо создать деталь машиностроительного профиля типа «ПЛАСТИНА С ОТВЕРСТИЕМ» определенных габаритов (габариты пластины –  $80 \times 150$  мм; диаметр отверстия в пластине – 30 мм; отверстие располагается строго по центру пластины) и толщины (толщина пластины с отверстием – 10 мм), то можно выполнить следующую последовательность действий:

– с помощью инструмента «ПРЯМОУГОЛЬНИК ПО УГЛАМ» изобразить прямоугольник произвольного размера зажатием левой клавиши мыши в любой точке рабочего поля и отведя мышь по диагонали вниз (рисунок 12). Для окончательного подтверждения построения прямоугольника произвольного размера необходимо левой клавишей мыши нажать на зеленую галочку в меню «ПРЯМОУГОЛЬНИК», появившемся в левом углу монитора (рисунок 13). Для задания конкретных размеров прямоугольника необходимо левой клавишей мыши выбрать его конкретную сторону, после чего в левой части монитора появится меню «СВОЙСТВА ЛИНИИ». В данном меню в опции «ПАРАМЕТРЫ» нужно прописать конкретный размер линии, например, 80, после чего подтвердить изменение нажатием мыши на зеленую галочку в меню «СВОЙСТВА ЛИНИИ». Данный размер при построении эскиза по умолчанию, как правило, уже задан в миллиметрах (см. рисунок 13). По аналогии задаем длину 150 мм для второй стороны прямоугольника и получаем прямоугольник заданного размера ( $80 \times 150$  мм) (рисунок 14);

– далее выбирается инструмент «ОКРУЖНОСТЬ», курсор мыши наводится на ориентировочный центр каждой из двух взаимно перпендикулярных сторон прямоугольника, желтым или красным квадратом автоматически отображаются точные центры каждой из сторон; если отвести от них курсор к ориентировочному центру прямоугольника, то автоматически определится его точный центр. На него нажимается левой клавишей мыши,

и она отводится в сторону, происходит построение окружности произвольного радиуса (рисунок 15). Для задания окружности конкретного радиуса необходимо левой клавишей мыши выбрать ее контур, после чего в левой части монитора появится меню «ОКРУЖНОСТЬ». В данном меню в опции «ПАРАМЕТРЫ» нужно прописать конкретный радиус окружности, например, 15, после чего подтвердить изменение нажатием мыши на зеленую галочку в меню «ОКРУЖНОСТЬ» (рисунок 16).

Этап 1



Этап 2



Этап 3

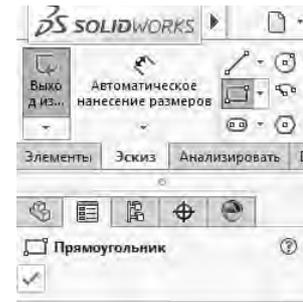


Рисунок 12 – Построение прямоугольника произвольных размеров инструментом «ПРЯМОУГОЛЬНИК ПО УГЛАМ» опции «ЭСКИЗ»

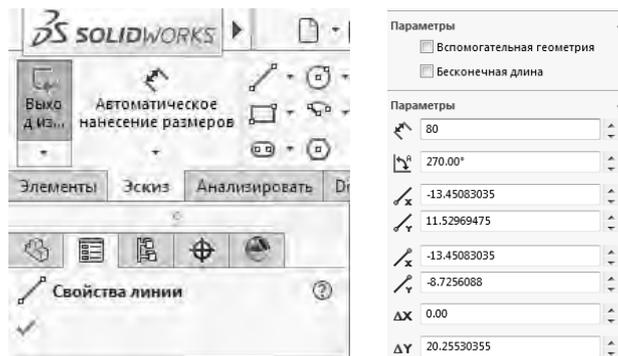
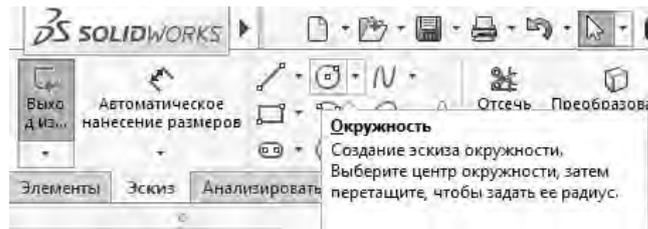


Рисунок 13 – Корректировка длины стороны прямоугольника



Рисунок 14 – Прямоугольник заданного размера (80 × 150 мм)

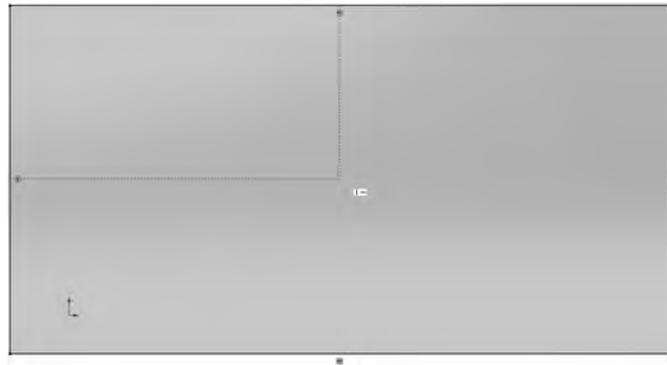
## Этап 1



## Этап 2



## Этап 3



## Этап 4

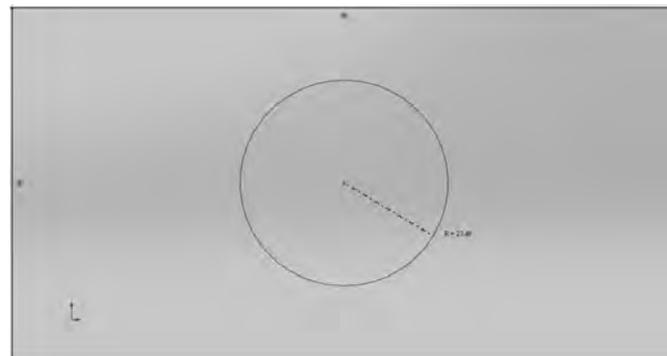


Рисунок 15 – Построение окружности произвольного радиуса инструментом «ОКРУЖНОСТЬ» опции «ЭСКИЗ»



Рисунок 16 – Построение окружности заданного радиуса (15 мм) инструментом «ОКРУЖНОСТЬ» опции «ЭСКИЗ»

Таким образом, на рабочем поле создан плоский эскиз, который в дальнейшем можно преобразовать в 3D-модель пластины с отверстием.

Для этого на главной панели необходимо переключить опции с «ЭСКИЗ» на «ЭЛЕМЕНТЫ» (рисунок 17).

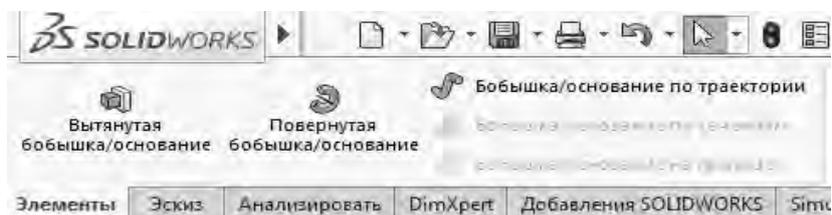


Рисунок 17 – Опция «ЭЛЕМЕНТЫ» для преобразования плоского эскиза в 3D-объект

В режиме опции «ЭЛЕМЕНТЫ» после нажатия клавиши мыши на инструменте «ВЫТЯНУТАЯ БОБЫШКА / ОСНОВАНИЕ» (см. рисунок 17) программа предложит создать из заданного плоского эскиза 3D-объект – пластину с отверстием по центру (рисунок 18). В появившемся слева меню «БОБЫШКА / ВЫТЯНУТЬ» необходимо в пункте «НАПРАВЛЕНИЕ 1» прописать заданное расстояние для «вытяжки» эскиза. После подтверждения выбора (нажать на галочку в меню «БОБЫШКА / ВЫТЯНУТЬ») произойдет построение рассматриваемого 3D-объекта (рисунок 19).

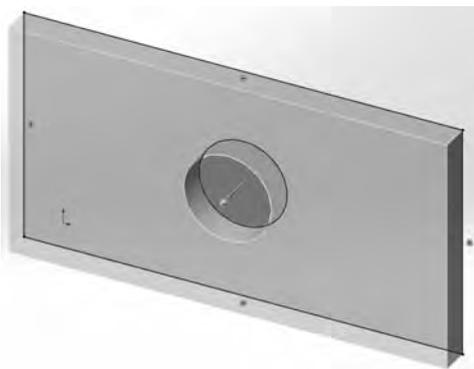


Рисунок 18 – Вариант преобразования заданного плоского эскиза в объемную бобышку с отверстием по центру

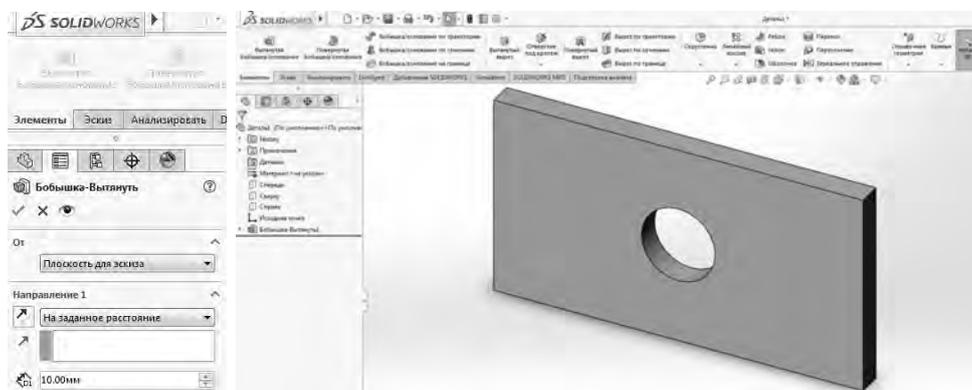
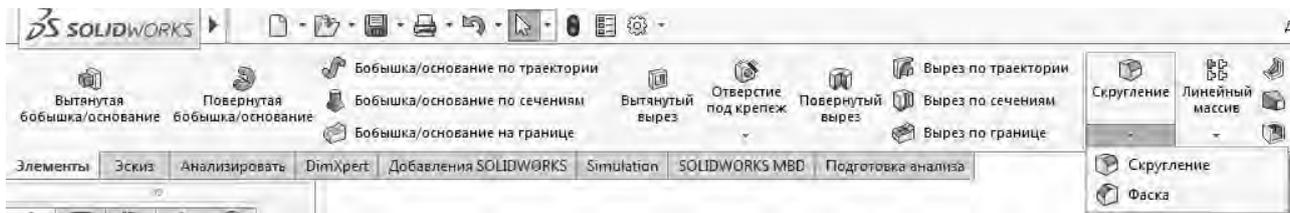


Рисунок 19 – Построенный требуемый 3D-объект (пластина с отверстием заданных размеров)

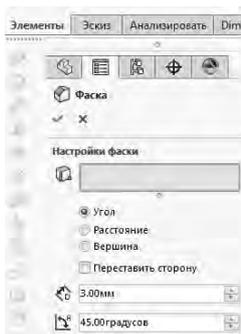
В случае необходимости корректировки полученного 3D-объекта необходимо также задействовать инструменты опции «ЭЛЕМЕНТЫ».

К примеру, если необходимо у полученной пластины по одному из ребер снять фаску 3 мм под определенным углом (например, 45°), следует в инструменте «СКРУГЛЕНИЕ» выбрать пункт «ФАСКА», после чего в появившемся в левой части монитора меню «ФАСКА» в разделе «НАСТРОЙКИ ФАСКИ» прописать конкретные размеры и угол фаски. Затем, не нажимая галочку подтверждения, курсором мыши выбираем нужное ребро бобышки, и программа отразит «предлагаемое» снятие фаски. Нажатие зеленой галочки опции «ФАСКА» приведет к появлению требуемой фаски (рисунок 20).

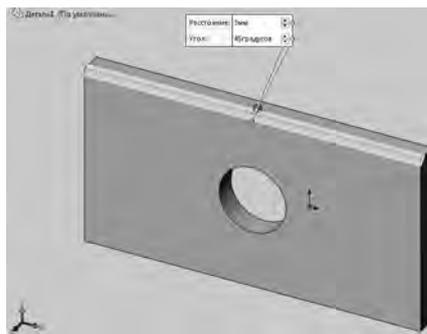
#### Этап 1



#### Этап 2



#### Этап 3



#### Этап 4

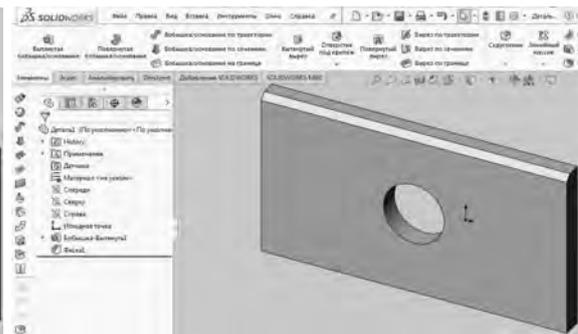


Рисунок 20 – Процесс создания фаски инструментом «ФАСКА» в опции «ЭЛЕМЕНТЫ» при работе с 3D-объектом

Скругление стыков сторон или кромок отверстия бобышки производится по аналогии с построением фасок при задании требуемого радиуса скругления (рисунок 21).

В случае необходимости добавления дополнительных вырезов или отверстий в определенных местах уже имеющегося 3D-объекта необходимо повторно воспользоваться опцией «ЭСКИЗ». Для этого в обратном порядке осуществляем переключение опций с «ЭЛЕМЕНТЫ» на «ЭСКИЗ». Затем нажимаем меню «ЭСКИЗ» слева от опции «АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ». При появившемся сообщении о необходимости редактировать эскиз (рисунок 22) наводим курсор мыши на грань бобышки, на которой следует сделать вырез или отверстие, и нажимаем на нее левой клавишей (например, на лицевой поверхности данной бобышки с отверстием).

В результате этого сообщение исчезнет, т. к. при этом произойдет привязка новой плоскости проекций для создания эскиза (под будущий вырез или

отверстие) к заданной поверхности бобышки, а на самом изображении бобышки появится дополнительная система координат (см. рисунок 22).



Рисунок 21 – Построенные скругления кромки отверстия (радиусом 3 мм) и стыка сторон бобышки (радиусом 5 мм) с помощью инструмента «СКРУГЛЕНИЕ»

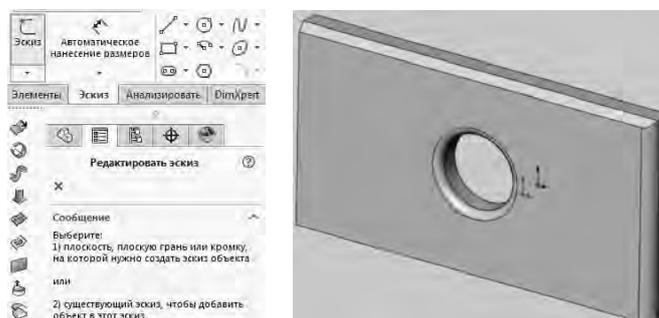


Рисунок 22 – Привязка новой плоскости проекций к требуемой поверхности объекта для создания в ней эскиза будущего выреза или отверстия (в данной бобышке)

Далее необходимо создать новый эскиз выреза или отверстия непосредственно на поверхности бобышки.

Например, в данном случае на лицевой поверхности пластины с отверстием следует добавить несквозной квадратный вырез глубиной 2 мм и длиной стороны 40 мм. Требуемое расположение выреза – в углу лицевой поверхности, не затронутым ни снятой ранее фаской, ни произведенным скруглением стыка сторон.

С использованием ранее рассмотренного инструмента «ПРЯМОУГОЛЬНИК ПО УГЛАМ» создаем эскиз квадрата для будущего выреза (рисунок 23).

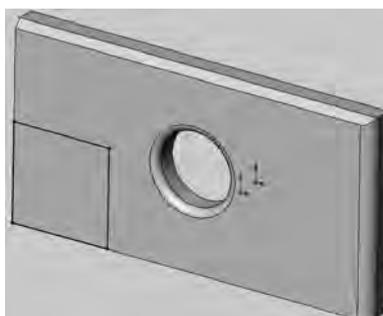
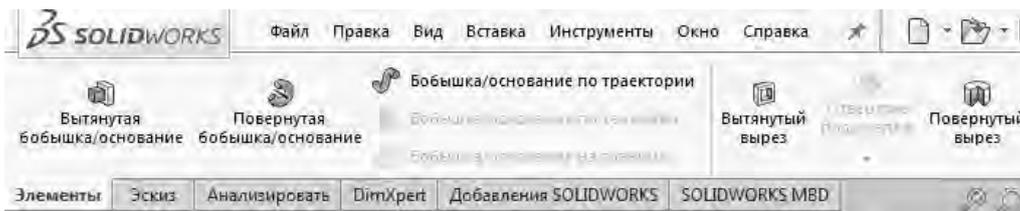


Рисунок 23 – Эскиз квадрата под будущий вырез на лицевой поверхности бобышки

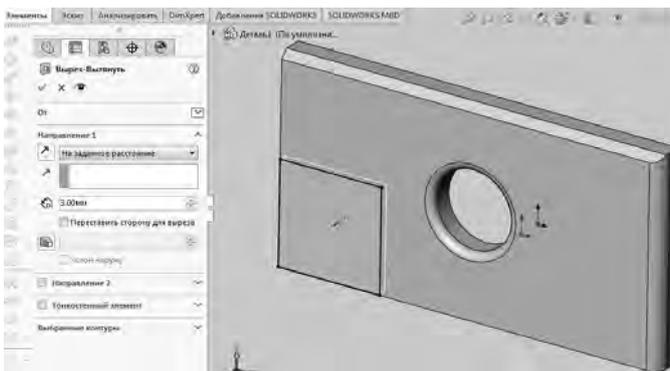
Далее необходимо обратно переключиться из опции «ЭСКИЗ» в опцию «ЭЛЕМЕНТЫ».

После этого следует мышью навести на инструмент «ВЫТЯНУТЫЙ ВЫРЕЗ», нажать левую клавишу, и программа предложит осуществить вырез бобышки по заданному контуру из эскиза на определенную глубину. В разделе «НАПРАВЛЕНИЕ 1» опции «ВЫРЕЗ-ВЫТЯНУТЬ» необходимо прописать заданное значение глубины выреза (в данном случае 2 мм) и нажать на зеленую галочку (опции «ВЫРЕЗ-ВЫТЯНУТЬ»). Квадратный вырез будет построен (рисунок 24).

Этап 1



Этап 2



Этап 3

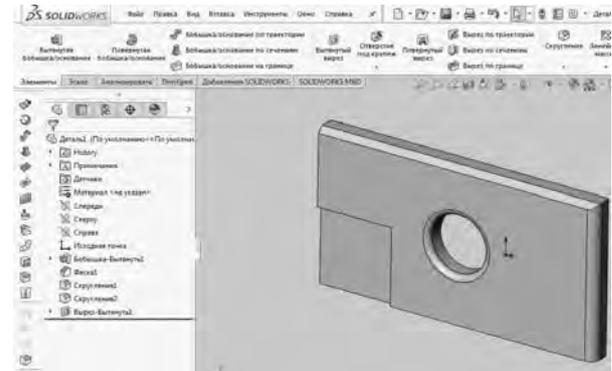


Рисунок 24 – Построение несквозного выреза в бобышке с помощью инструмента «ВЫТЯНУТЫЙ ВЫРЕЗ» опции «ЭЛЕМЕНТЫ»

В случае необходимости добавления резьбы для отверстия под крепеж следует воспользоваться инструментом «ОТВЕРСТИЕ ПОД КРЕПЕЖ» / «РЕЗЬБА» опции «ЭЛЕМЕНТЫ». В появившемся в левой части монитора меню «РЕЗЬБА» необходимо настроить ее параметры (например, на заданное расстояние 5 мм; тип METRIC DIE; размер M30×2; метод резьбы – вытянуть; правая резьба). В результате произойдет построение заданной резьбы на 3D-модели бобышки (рисунок 25).

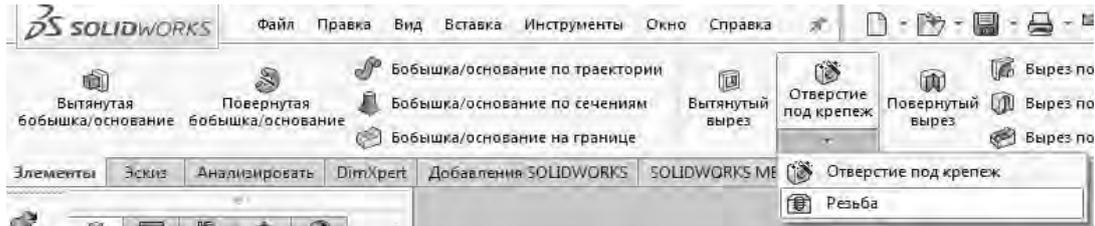
Когда работа с 3D-моделью объекта завершена, текущий файл необходимо обязательно сохранить (ФАЙЛ / СОХРАНИТЬ КАК).

В режиме работы «ДЕТАЛЬ» часто приходится создавать поверхности вращения. Для этой цели полезным является инструмент «ПОВЕРНУТАЯ БОБЫШКА / ОСНОВАНИЕ» опции «ЭЛЕМЕНТЫ». Предварительно в опции «ЭСКИЗ» создается простая прямая (прямые) либо сложная кривая для будущего вращения вокруг прямолинейной оси. Затем она проворачивается вокруг данной оси. Таким образом, эскиз должен представлять собой

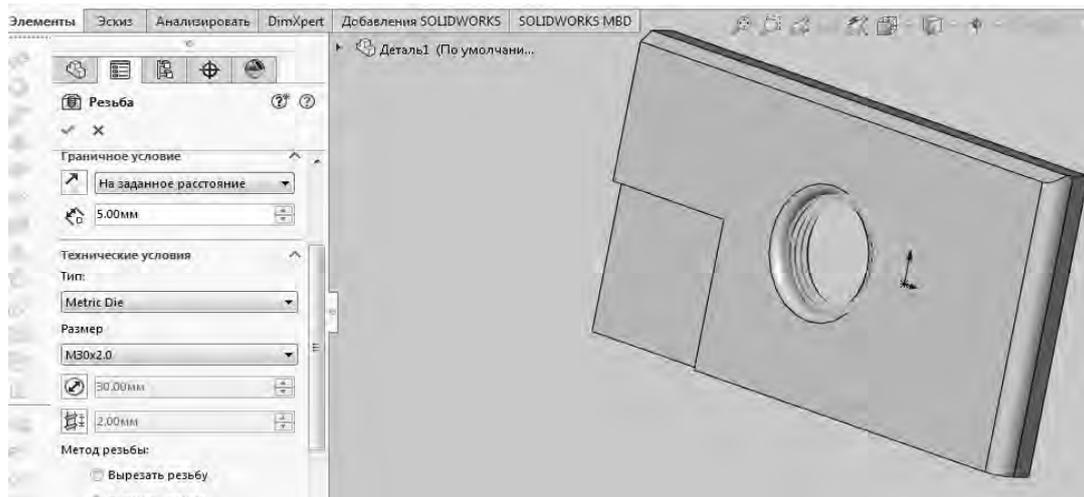
замкнутый контур с одним участком в виде прямой линии, вокруг которой и будет идти вращение. Например, для случая поверхности вращения, образованной сложной кривой, необходимо:

- создать эскиз контура;
- зайти в инструмент «ПОВЕРНУТАЯ БОБЫШКА / ОСНОВАНИЕ»;
- курсором мыши выбрать ось для вращения (рисунок 26);
- задать угол вращения, например,  $250^\circ$ ;
- подтвердить действие нажатием зеленой галочки опции «ПОВЕРНУТЬ».

### Этап 1



### Этап 2



### Этап 3

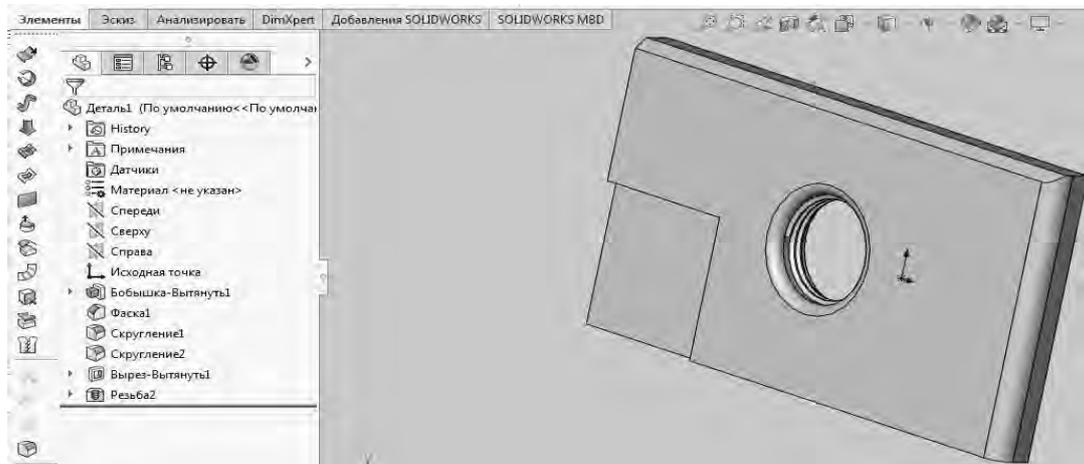
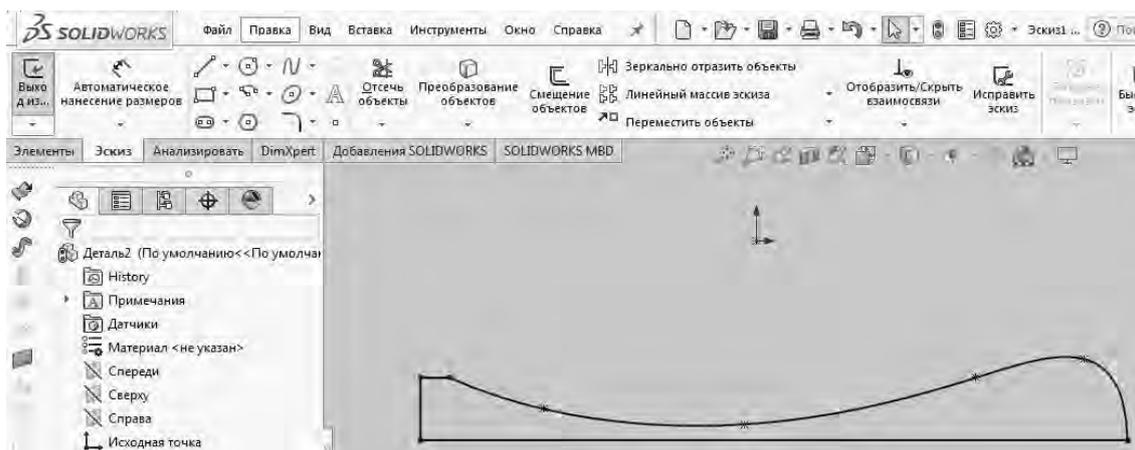


Рисунок 25 – Добавление резьбы для отверстия под крепеж инструментом «РЕЗЬБА» опции «ЭЛЕМЕНТЫ»

## Этап 1



## Этап 2

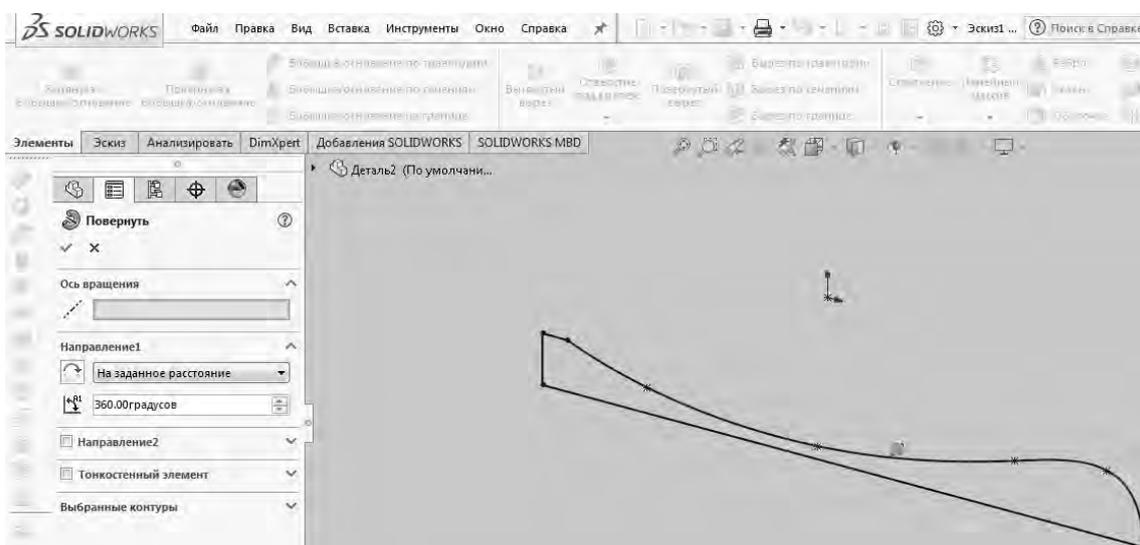


Рисунок 26 – Создание в опции «ЭСКИЗ» замкнутого контура под вращение и выбор одной из его прямолинейных частей в качестве оси вращения

В результате произойдет построение поверхности вращения сложной формы (одновременно присутствуют и вращение, и вырез) (рисунок 27).

С помощью инструмента «ВЫТЯНУТАЯ БОБЫШКА / ОСНОВАНИЕ» в случае необходимости можно нарастить часть такой бобышки, например, под крепеж к другой бобышке. Для этого, как описывалось ранее, следует на торцевой поверхности бобышки (в данном случае) создать дополнительный эскиз окружности радиусом (например, радиусом 15 мм), после чего осуществить «наращивание» бобышки (также описывалось ранее) и затем добавить на данную часть (бобышки) наружную правостороннюю резьбу (например, на заданное расстояние 5 мм; тип METRIC DIE; размер M30×2; метод резьбы – вырезать; правая резьба).

На рисунке 28 представлен результат данной последовательности действий.

Текущий файл необходимо обязательно сохранить.

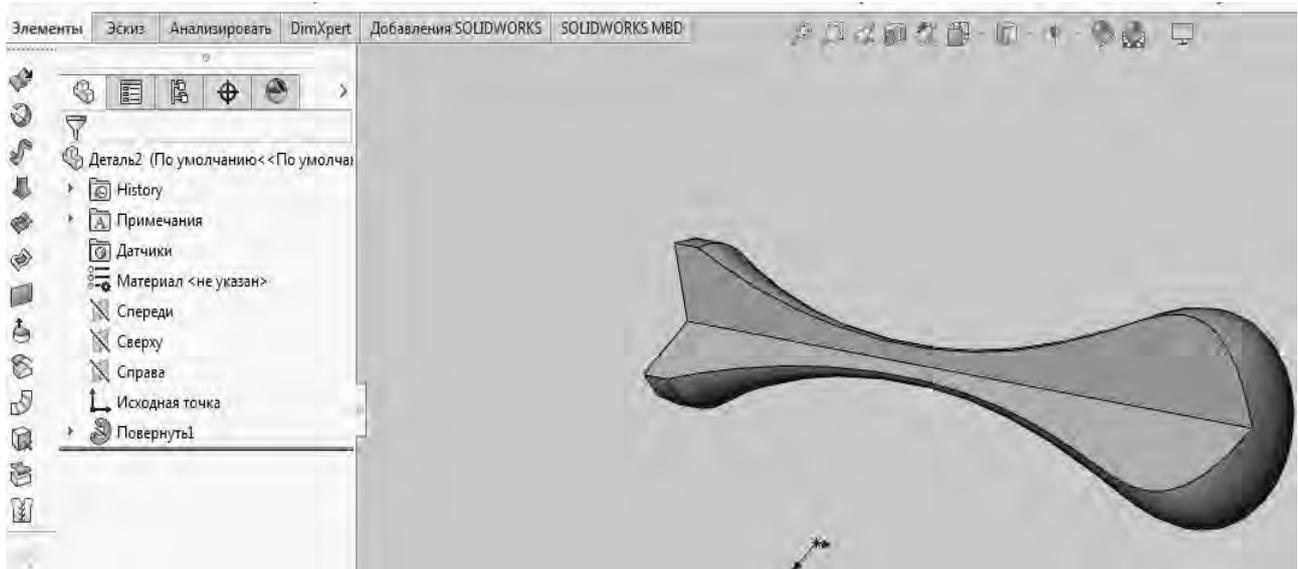
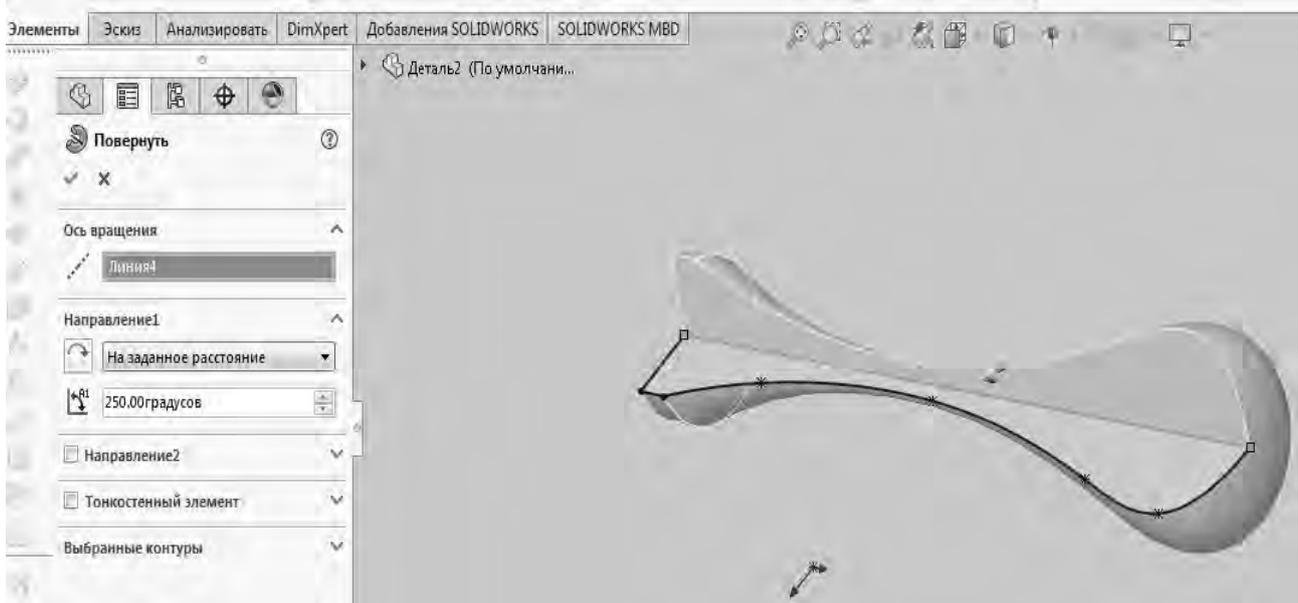
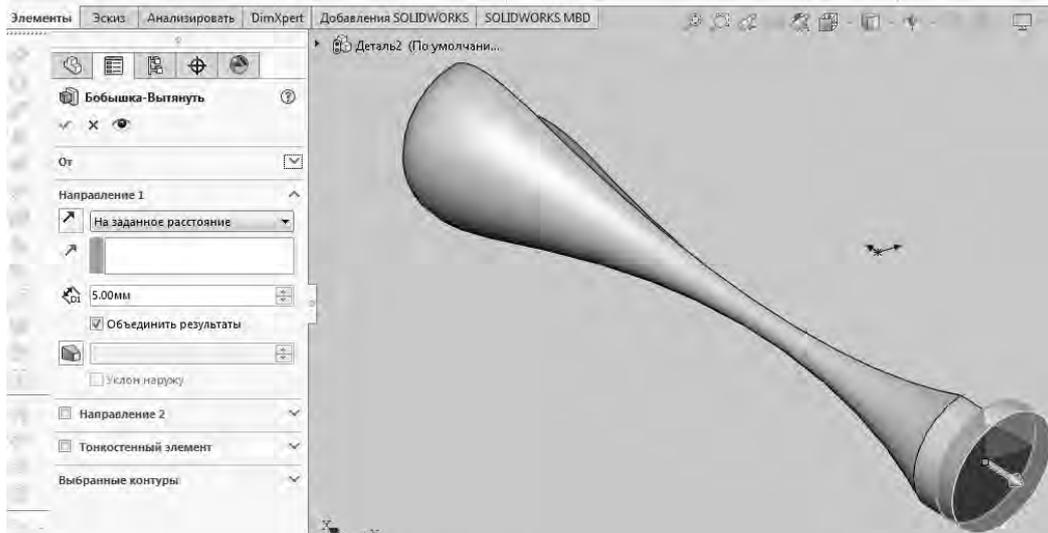
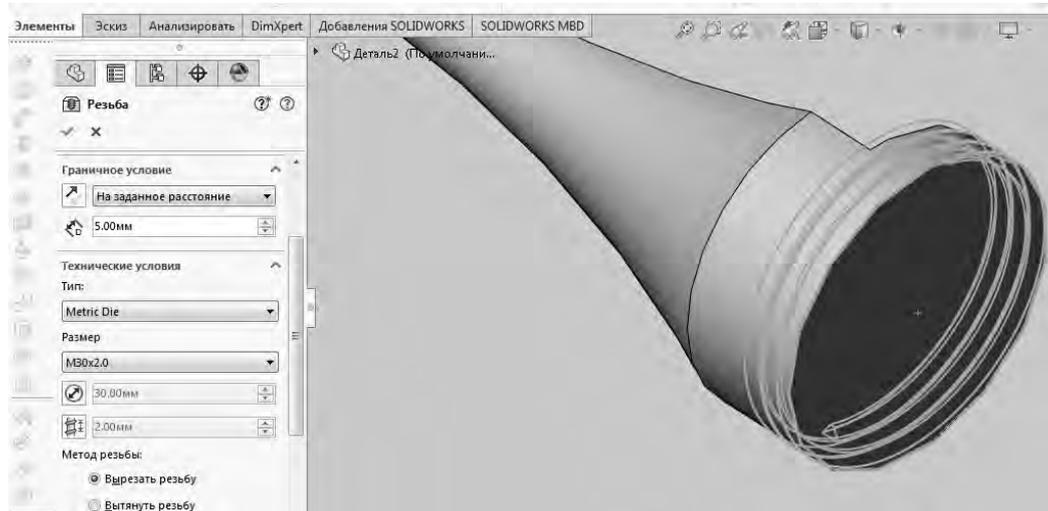


Рисунок 27 – Построение поверхности вращения сложной формы (с вырезом)

## Этап 1



## Этап 2



## Этап 3

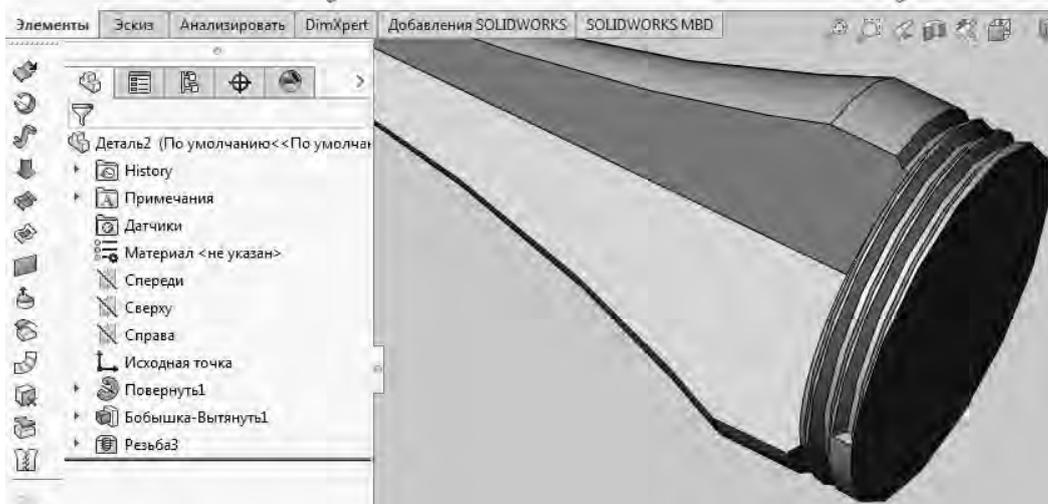


Рисунок 28 – Нарращивание бобышки и добавление наружной резьбы под крепеж

## Режим работы «Сборка»

Как описывалось ранее, после загрузки программы в меню «ФАЙЛ» необходимо выбрать опцию «НОВЫЙ» (см. рисунок 5) для возможности выбора одного из трех основных режимов работы в программе: «ДЕТАЛЬ», «СБОРКА», «ЧЕРТЕЖ» (см. рисунок 6).

Выбирается режим «СБОРКА», выбор подтверждается нажатием клавиши мыши на опции «ОК», на мониторе загружается рабочее поле для построений (рисунок 29). Нажатием клавиши мыши на опцию «ОБЗОР» (слева внизу экрана) проводник программы предложит выбрать исходный (первый) файл 3D-объекта для создания сборки (рисунок 30).

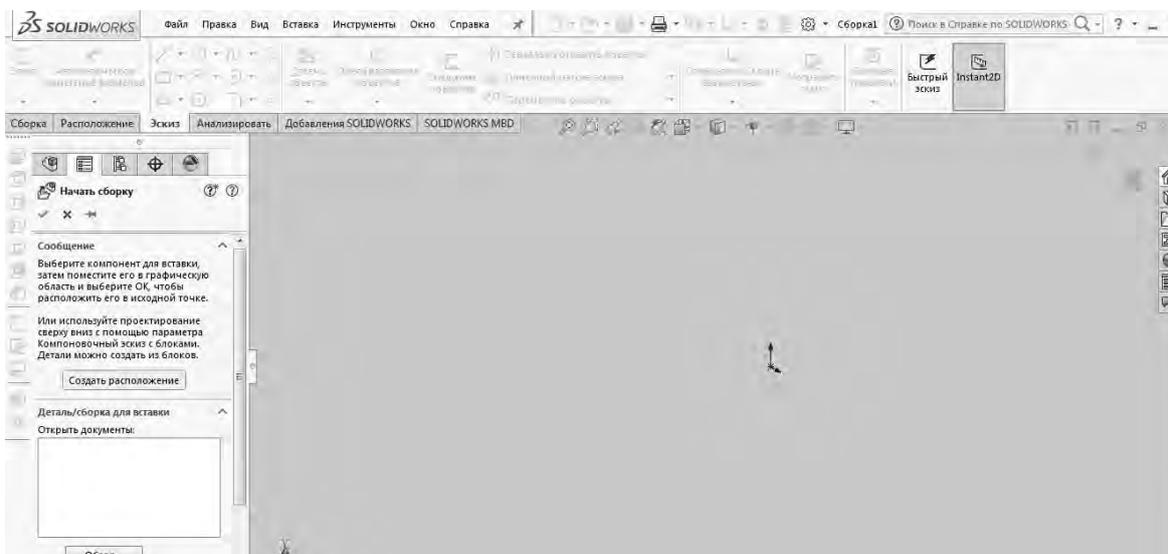


Рисунок 29 – Рабочее поле для построений в режиме «СБОРКА»

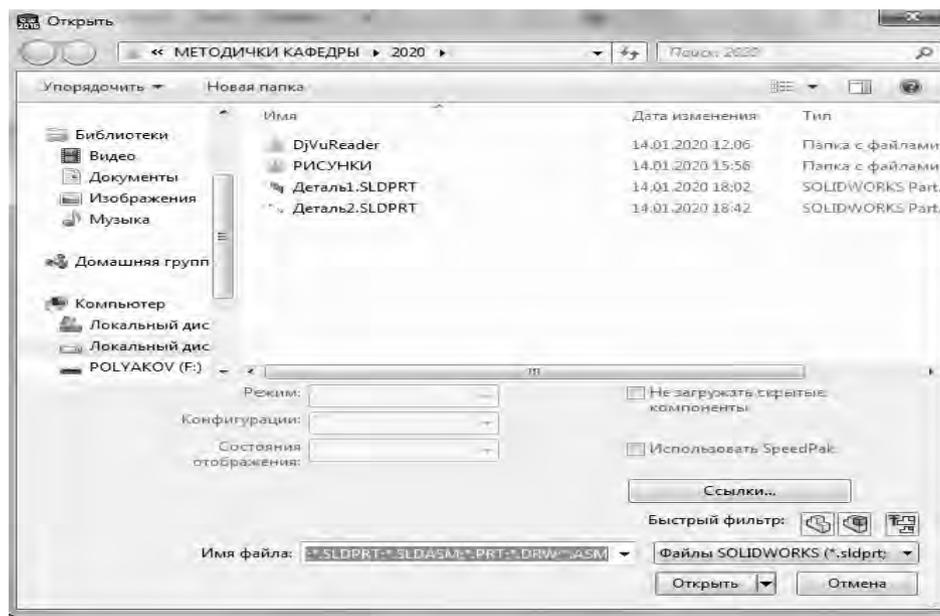


Рисунок 30 – Поле для выбора первого файла 3D-объекта при создании сборки

Выбрав исходный файл (например, «Деталь1.SLDRT») и нажав опцию «ОТКРЫТЬ», на рабочее поле добавим первую деталь (в данном случае – пластину с отверстием под крепеж). Переключив опцию «ЭСКИЗ» на «СБОРКА», на верхней панели раскроем меню инструментов сборки, в том числе «УСЛОВИЯ СОПРЯЖЕНИЯ» (рисунок 31).

Далее на самой верхней панели инструментов необходимо нажать «ВСТАВКА» / «КОМПОНЕНТ» / «ИЗ ФАЙЛА» (рисунок 32).

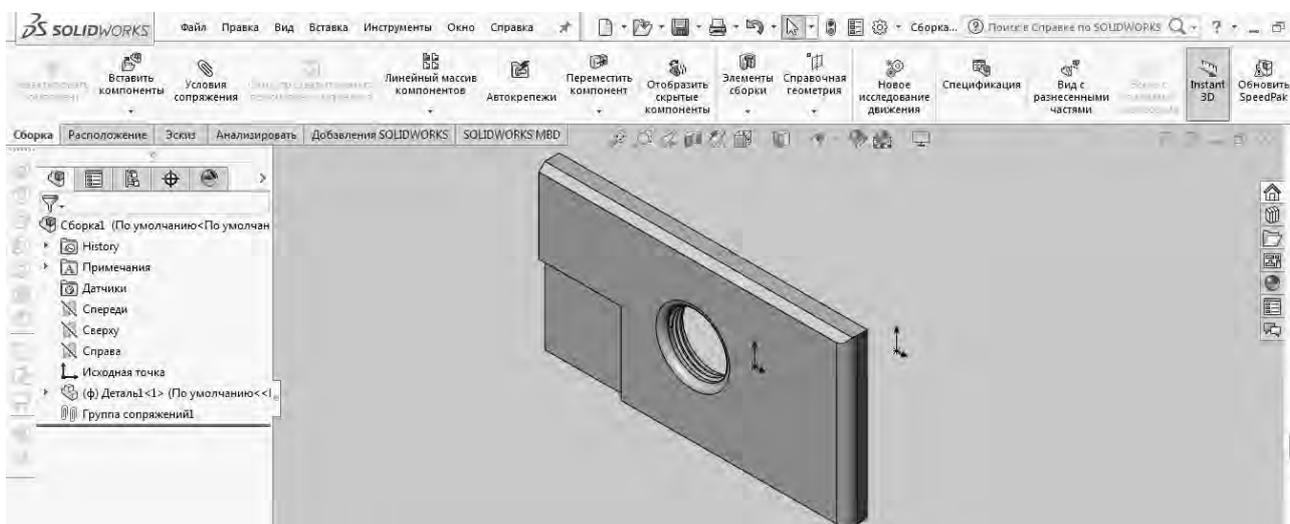
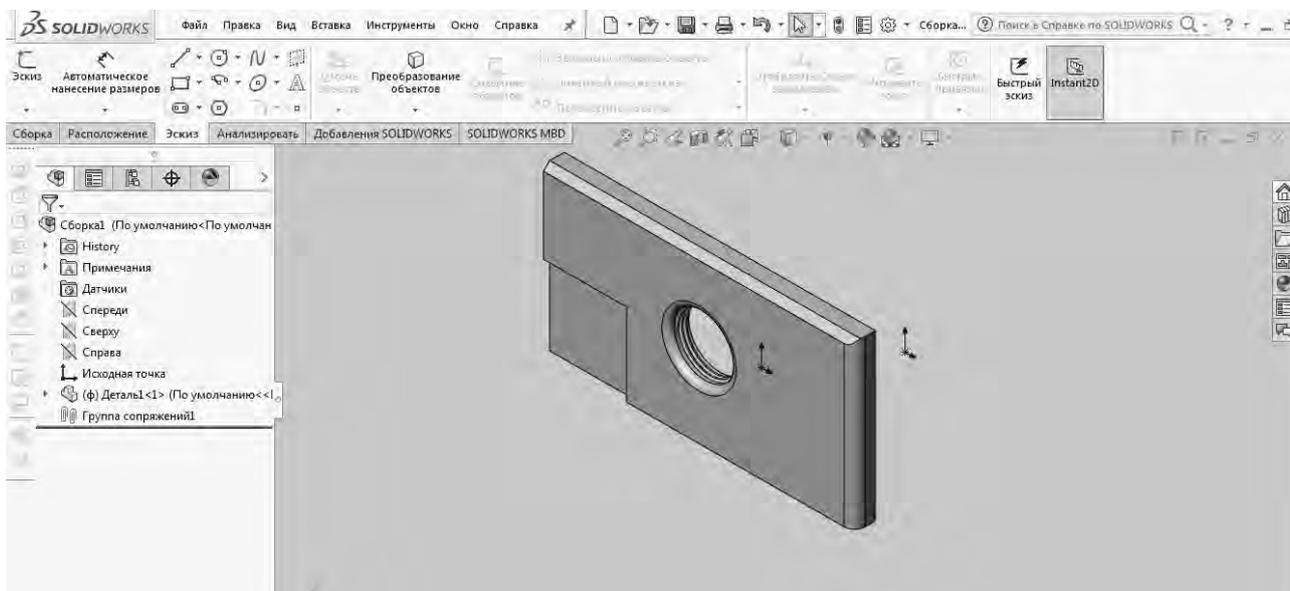


Рисунок 31 – Первая деталь для сборки на рабочем поле с инструментами «УСЛОВИЯ СОПРЯЖЕНИЯ» опции «СБОРКА»

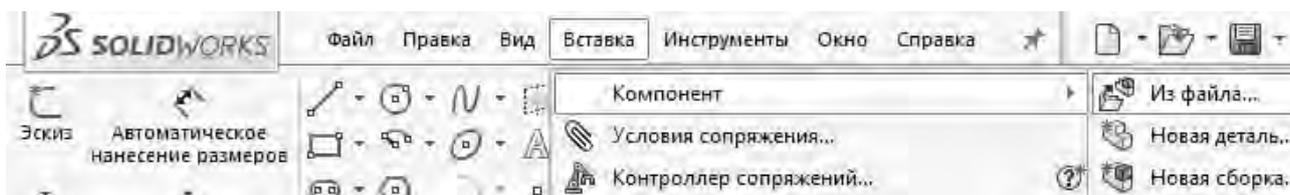


Рисунок 32 – Опции для добавления новых деталей в исходную сборку

По аналогии с рисунками 29–31 добавляем в сборку файл «Деталь2.SLDRT» (рисунок 33).

Далее путем зажатия колеса мыши осуществляем поворот обеих деталей в удобное положение, после чего наводим курсор на деталь № 2 (поверхность вращения) и зажатием правой клавиши мыши с ее перемещением поворачиваем деталь № 2 относительно детали № 1 в удобное положение (рисунок 34).

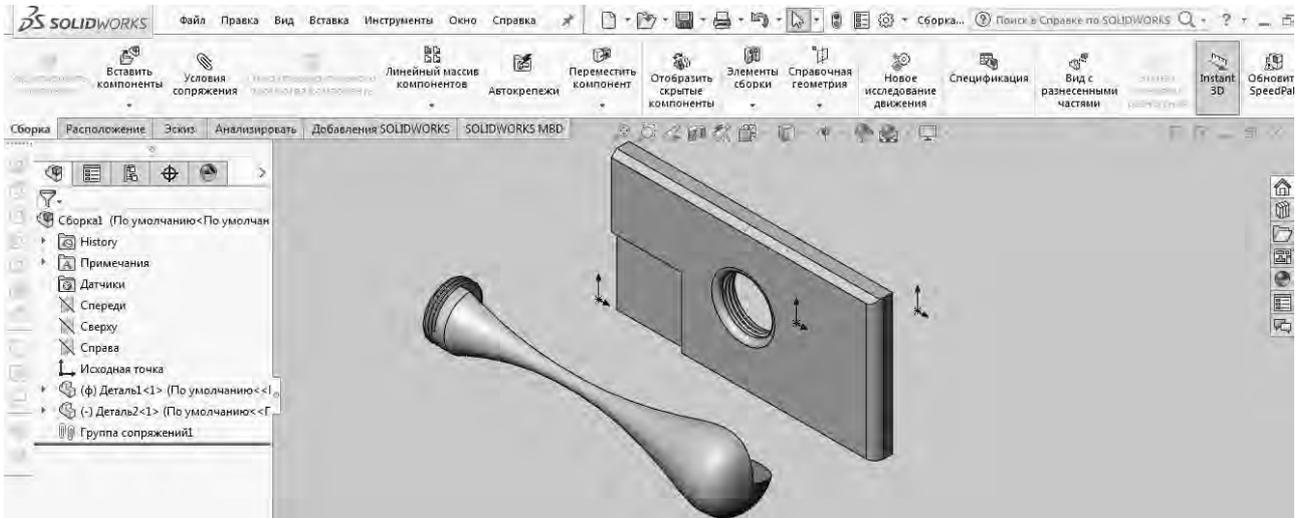


Рисунок 33 – Добавленная деталь в исходную сборку

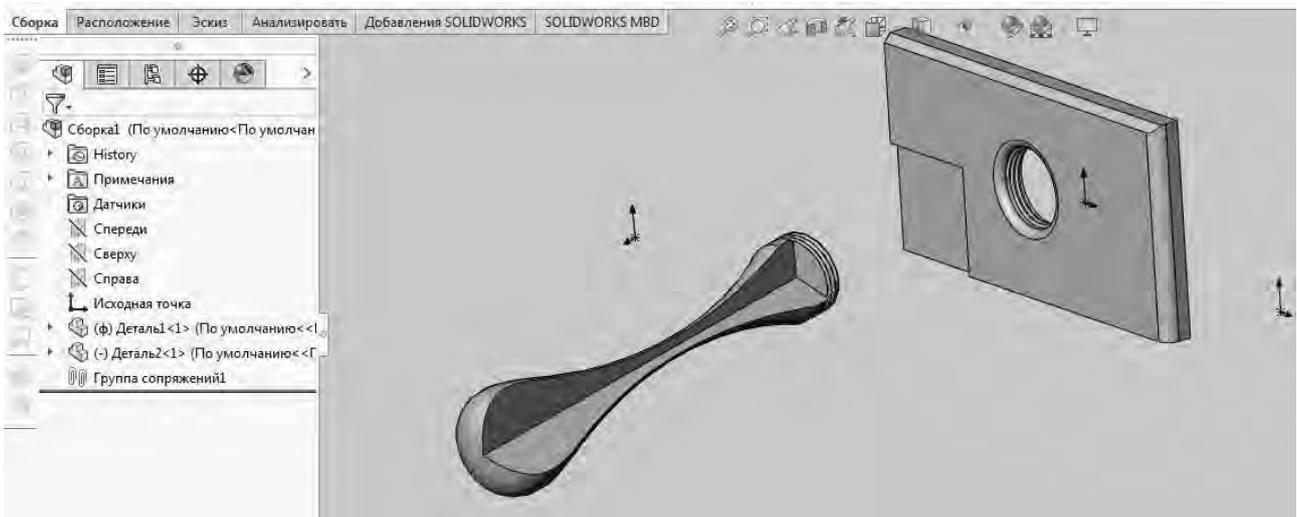
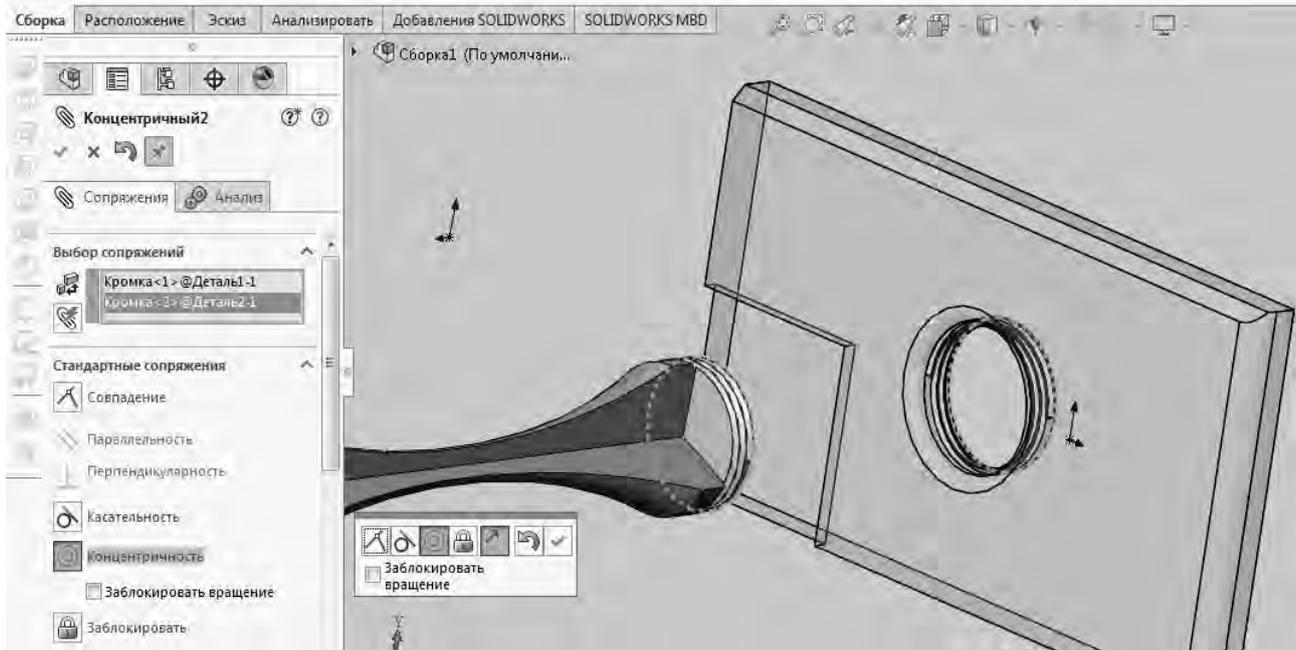


Рисунок 34 – Разворот деталей в удобное положение

Путем инструмента «КОНЦЕНТРИЧНОСТЬ» опции «УСЛОВИЯ СОПРЯЖЕНИЯ» накладываем на детали первую связь (сопряжение). При этом следует обязательно указать сопрягаемые элементы – наружную кромку отверстия пластины со стороны без скругления (деталь № 1) и кромку торца детали № 2. Нажав далее зеленую галочку меню «КОНЦЕНТРИЧНЫЙ», активируем связь (сопряжение) между деталями (рисунок 35).

## Этап 1



## Этап 2

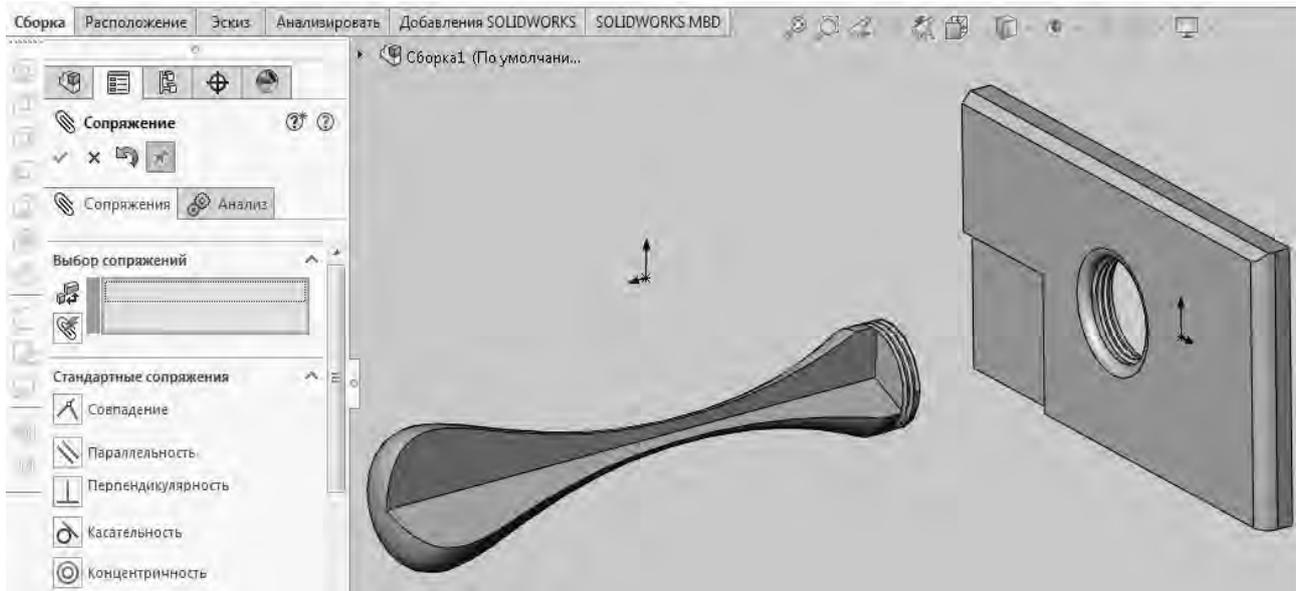
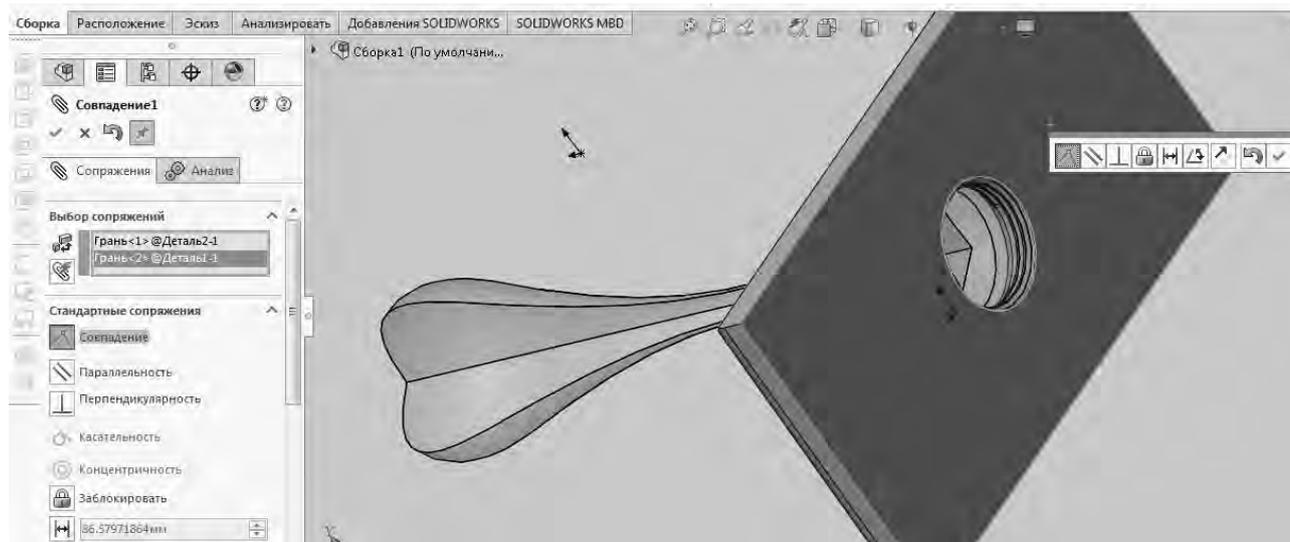


Рисунок 35 – Добавление между деталями сопряжения «КОНЦЕНТРИЧНОСТЬ»

Путем инструмента «СОВПАДЕНИЕ» опции «УСЛОВИЯ СОПРЯЖЕНИЯ» накладываем на детали вторую связь (сопряжение). При этом обязательно следует указать сопрягаемые поверхности – торцевую поверхность детали № 2 и обратную лицевую поверхность детали № 1. Нажав далее зеленую галочку меню «СОВПАДЕНИЕ», активируем связь (сопряжение) между деталями (рисунок 36).

В случае необходимости могут быть использованы дополнительные инструменты опции «УСЛОВИЯ СОПРЯЖЕНИЯ», такие как «ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ», «ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ», «КАСАТЕЛЬНОСТЬ», «ЗАБЛОКИРОВАТЬ».

## Этап 1



## Этап 2

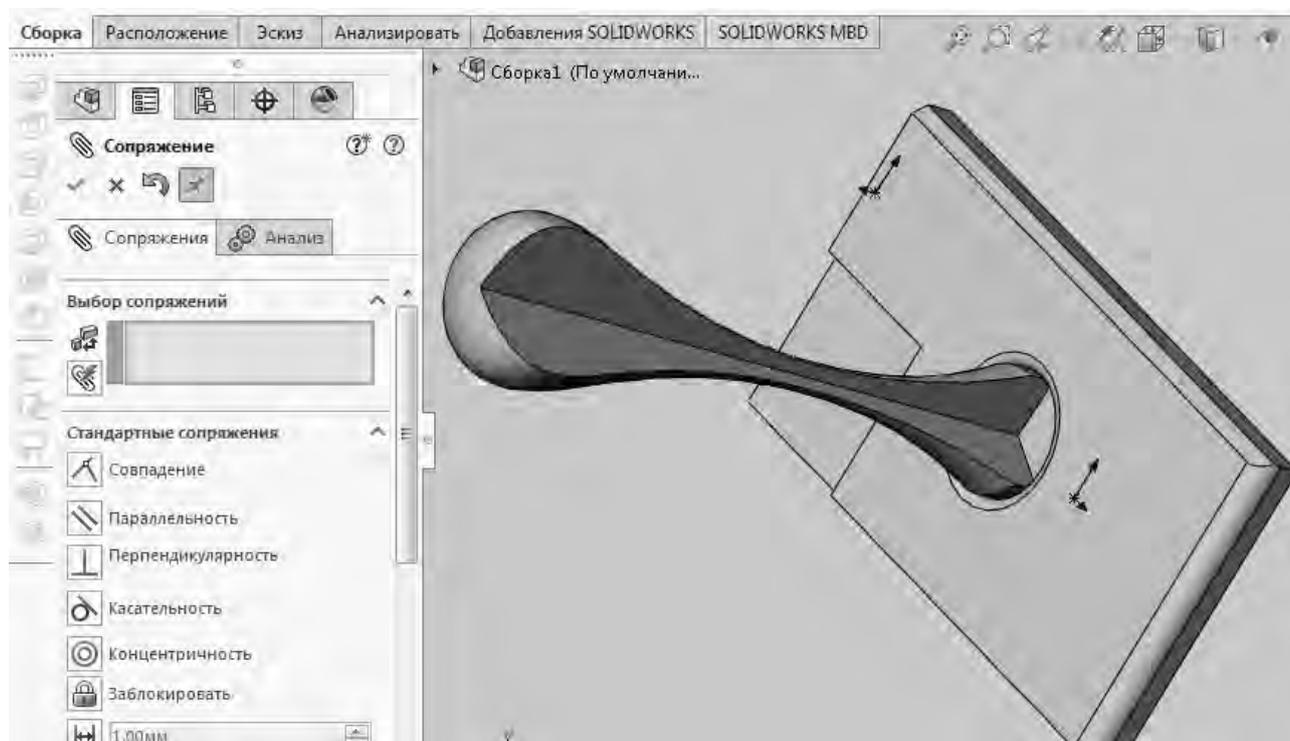


Рисунок 36 – Добавление между деталями сопряжения «СОВПАДЕНИЕ»

Полученную сборку деталей следует обязательно сохранить (ФАЙЛ / СОХРАНИТЬ КАК / СБОРКА 1.SLDASM).

После сохранения часто возникает необходимость внесения изменений в сборку. Добиться этого можно либо внесением изменений непосредственно в файл самой сборки, либо внесением изменений в файлы отдельных деталей, составляющих сборку.

Например, для первого случая добавление вырезов на поверхность детали № 1 в сборке (пластина с отверстием под крепеж) будет выглядеть так,

как показано на рисунке 37. При этом изменения не затрагивают файлов отдельных деталей.

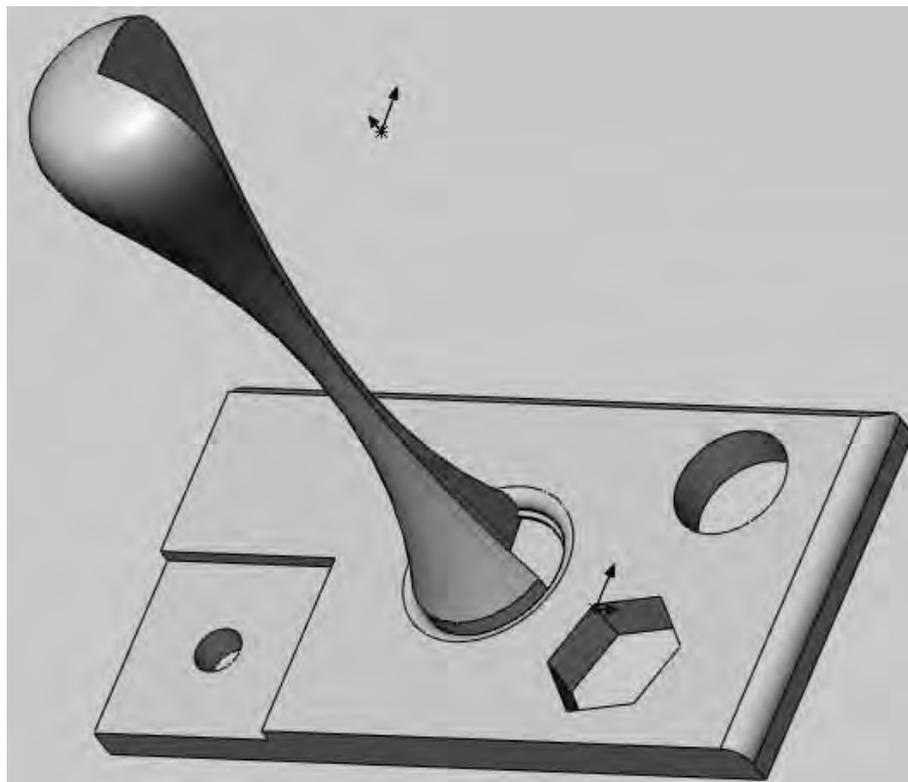


Рисунок 37 – Добавление вырезов на объект непосредственно в файле самой сборки

Во втором случае необходимо вносить изменения в файлы отдельных деталей сборки, пересохранять данные файлы, а при последующем открытии файла сборки будет происходить перестроение 3D-модели (сборки).

## Режим работы «Чертеж»

После того как 3D-объект в виде отдельной детали или сборки создан и сохранен, программа позволяет в автоматическом режиме построить плоский чертеж данного объекта.

Для этого следует осуществить последовательность действий:

- после загрузки программы открыть необходимый файл детали («НАЗВАНИЕ ФАЙЛА».SLDRT) или сборки («НАЗВАНИЕ ФАЙЛА».SLDASM);

- в случае работы с файлом сборки нажать «ФАЙЛ / СОЗДАТЬ ЧЕРТЕЖ ИЗ СБОРКИ» (рисунок 38);

- в появившемся окне из списка выбрать необходимый чертежный формат листа и нажать «ОК» (рисунок 39);

- в правой части монитора программа предложит выбрать базовый вид объекта, который в дальнейшем будет служить видом спереди объекта на чертеже. Курсор мыши наводим на него (например, на вид снизу) зажатием левой клавиши и передвижением мыши перетаскиваем вид на центр листа. Далее после повторного нажатия левой клавиши мыши наводим курсор на базовый вид и перемещениями мыши в четыре стороны и по диагоналям «вытаскиваем» из него остальные виды, в том числе объемные (рисунок 40);

- удаляем через выделение (и кнопку DELETE клавиатуры) лишние виды и перетаскиванием мыши располагаем их на листе (рисунок 41). Объемный вид лучше оставлять, причем с затемнением. При удалении лишних видов следует обратить внимание на то, что при «вытаскивании» изначально программой не соблюдается принцип расположения трех стандартных видов на чертеже (вид сверху она располагает сверху от вида спереди, вид слева – слева от вида спереди).

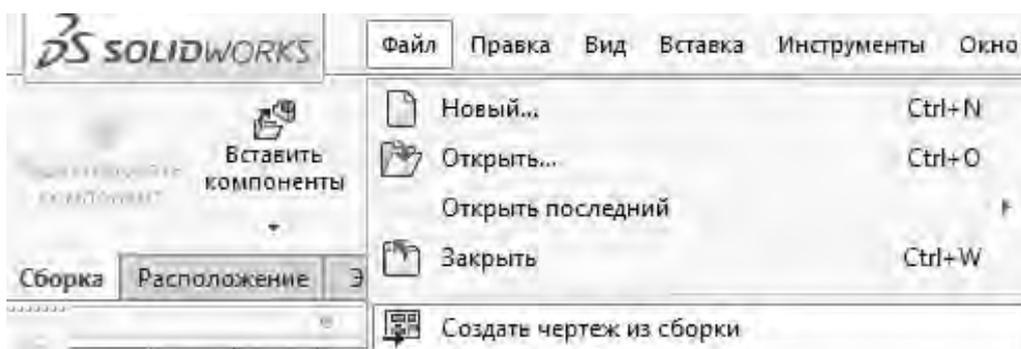


Рисунок 38 – Опция «СОЗДАТЬ ЧЕРТЕЖ ИЗ СБОРКИ»



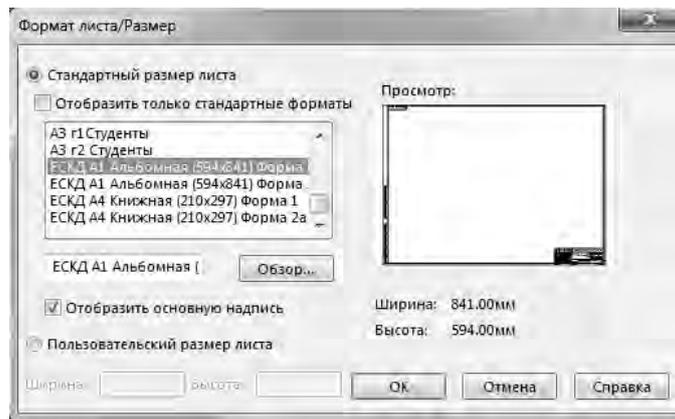


Рисунок 39 – Опция выбора чертежного формата листа

### Этап 1



### Этап 2

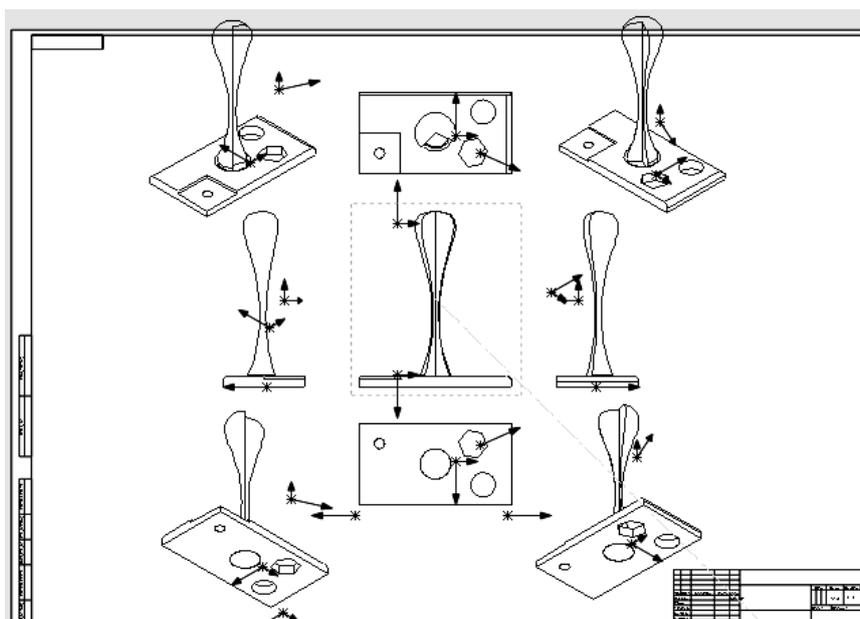


Рисунок 40 – Добавление возможных проекционных видов объекта на лист

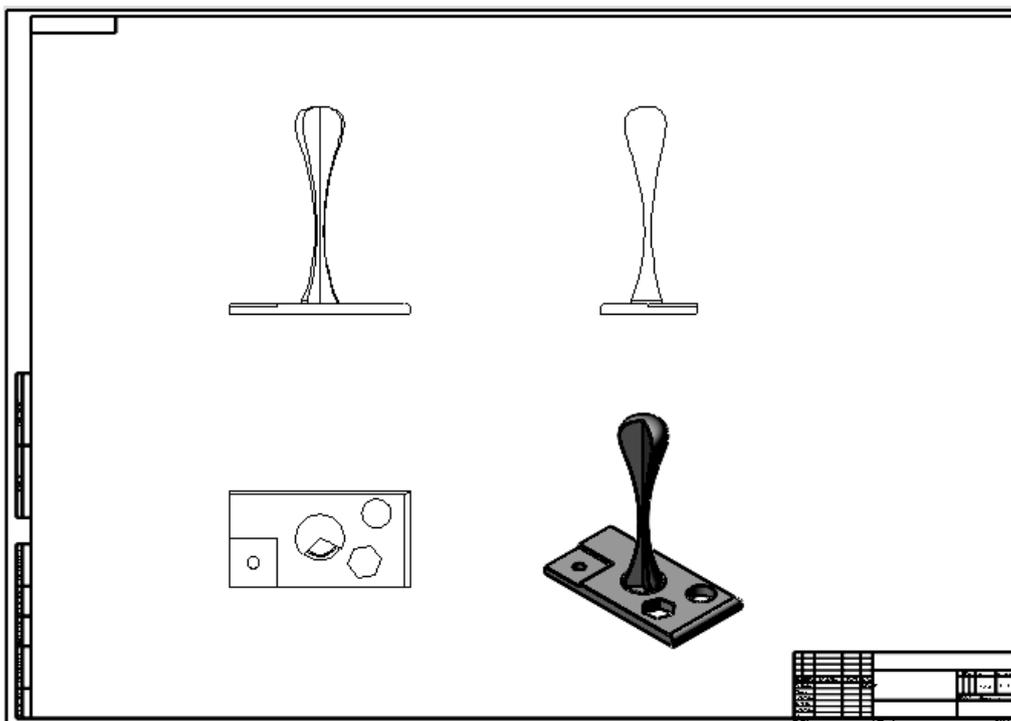


Рисунок 41 – Расположение трех стандартных видов и объемного изображения объекта на листе

Для удобства работы с проекционными видами объекта необходимо добавить на рабочее поле опцию «ФОРМАТ ЛИНИЙ» (нажать на верхней панели задач «ИНСТРУМЕНТЫ» / «НАСТРОЙКА» / «ФОРМАТ ЛИНИЙ»).

Нанесение размеров и изменение их настроек можно осуществлять через опции «АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ» и «РАЗМЕР».

Для настройки единиц измерения (мм) необходимо нажать «ИНСТРУМЕНТЫ» / «ПАРАМЕТРЫ» / «СВОЙСТВА ДОКУМЕНТА» / «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ».

Нажатием правой клавиши мыши на поле листа через опцию «ПРИМЕЧАНИЯ» / «УКАЗАТЕЛЬ ЦЕНТРА» добавляются центровые линии.

Нажатием правой клавиши мыши на поле листа через опцию «ЧЕРТЕЖНЫЕ ВИДЫ» / «РАЗРЕЗ» добавляются разрезы, причем они жестко привязываются программой к соответствующим видам (разрезаемым) (рисунок 42).

Для настройки масштаба видов чертежа необходимо курсором мыши выделить один из них, после чего в меню «ЧЕРТЕЖНЫЙ ВИД» нажать «МАСШТАБ» / «ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАСШТАБ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ».

Для заполнения и редактирования рамки основной надписи чертежа следует в режиме нажатия правой клавиши мыши выбрать «РЕДАКТИРОВАТЬ ОСНОВНУЮ НАДПИСЬ».

Для нанесения дополнительной штриховки на чертеже в режиме нажатия правой клавиши мыши выбрать «ПРИМЕЧАНИЯ» / «ШТРИХОВКА / ЗАПОЛНИТЬ».

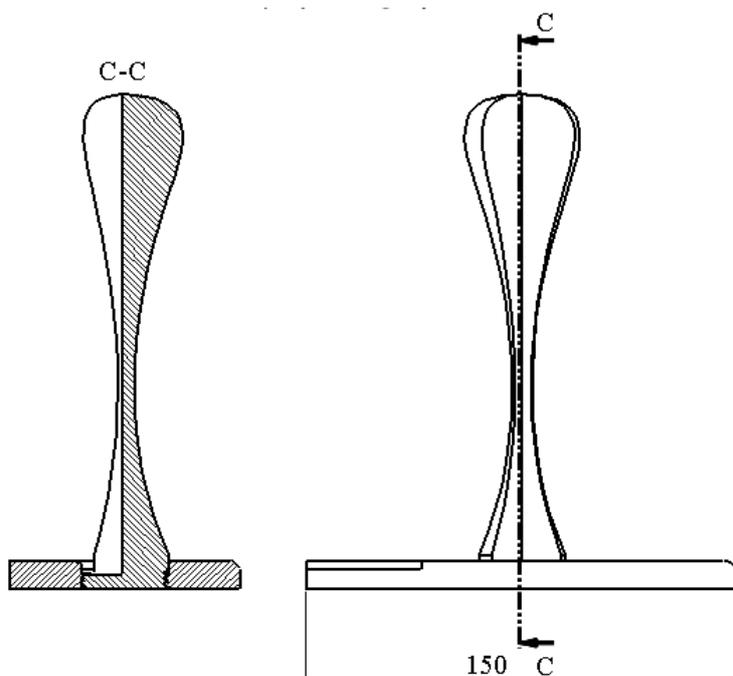


Рисунок 42 – Добавление разреза проекционного вида

Для добавления на чертеже местного вида в режиме нажатия правой клавиши мыши выбрать «ЧЕРТЕЖНЫЕ ВИДЫ» / «МЕСТНЫЙ ВИД».

Для добавления на чертеже вспомогательных надписей в режиме нажатия правой клавиши мыши выбрать «ПРИМЕЧАНИЯ» / «ЗАМЕТКА».

В случае необходимости в режиме «ЧЕРТЕЖ» можно создать графическое изображение чего-либо – таблицу, схему, график или рисунок (используя инструменты опции «ЭСКИЗ», инструменты «ОТРЕЗЬ ОБЪЕКТЫ» и «ЗЕРКАЛЬНО ОТРАЗИТЬ ОБЪЕКТЫ» и др.) (рисунок 43).

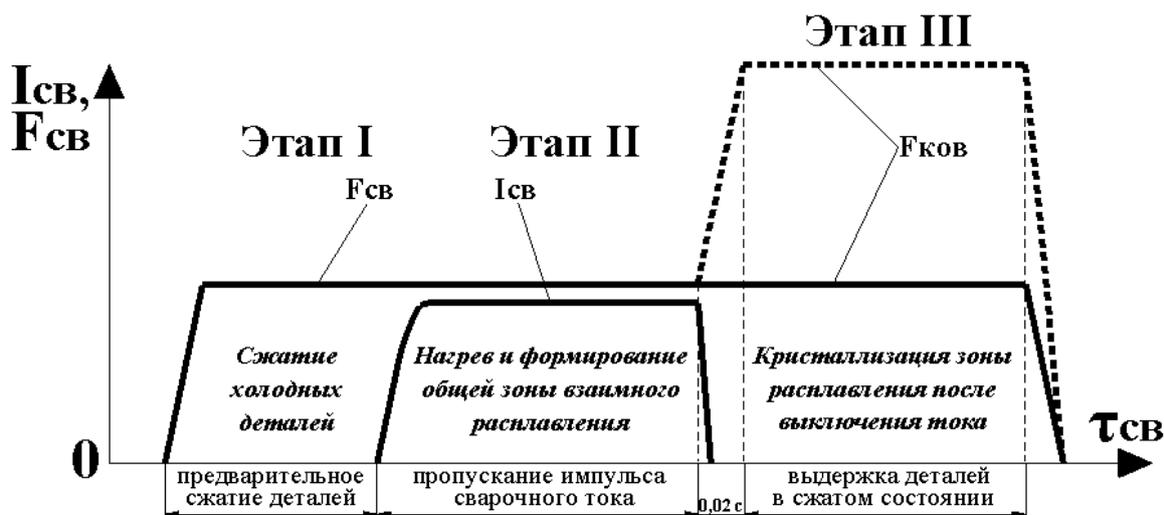


Рисунок 43 – Рисунок, созданный в режиме «ЧЕРТЕЖ» программы («НАЗВАНИЕ ФАЙЛА».SLDDRW)

## Список литературы

1 **Зиновьев, Д. В.** Основы моделирования в SolidWorks / Д. В. Зиновьев. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 240 с.

2 Руководство для учащихся по изучению программного обеспечения SolidWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.solidworks.com/sw/docs/Student\\_WB\\_2011\\_RUS.pdf](https://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_RUS.pdf). – Дата доступа: 10.01.2020.

3 Руководство инструктора для обучения использованию программного обеспечения SolidWorks [Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://www.solidworks.com/sw/docs/Instructor\\_WB\\_2011\\_RUS.pdf](https://www.solidworks.com/sw/docs/Instructor_WB_2011_RUS.pdf). – Дата доступа: 10.01.2020.

4 **Тику, Ш.** Эффективная работа: SolidWorks 2004 / Ш. Тику. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 768 с.

