

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»

Кафедра «Ракетные двигатели»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических и самостоятельных работ
по дисциплине «Автоматизация проектирования
авиационных и ракетных двигателей» для студентов
специальности 160700.65, 24.05.02 «Проектирование
авиационных и ракетных двигателей»
очной формы обучения



Воронеж 2015

Составители: канд. техн. наук А.В. Иванов
инженер А.А. Цыганов

УДК 658.5

Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Автоматизация проектирования авиационных и ракетных двигателей» для студентов специальности 160700.65, 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Иванов, А.А. Цыганов. Воронеж, 2015. 30 с.

В данном методическом пособии описаны начальные этапы проектирования и примеры построения простых деталей в программном комплексе Unigraphics NX 7.5 компании Siemens. Приведенный в методической разработке материал изложен ясно и доступно для понимания, что позволяет студентам использовать его для самостоятельной подготовки. Предназначены для студентов пятого курса.

Табл.1. Ил. 14. Библиогр.: 5 назв.

Рецензент д-р техн. наук, проф. И.Г. Дроздов

Ответственный за выпуск зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. В.С. Рачук

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015

Проектирование в Unigraphics NX 7.5

1.1. Создание модели

Всем известно, что прежде чем создать той или иной агрегат, необходимо сначала сделать чертеж всех его элементов, а так же создать трехмерную модель. Существует множество различных программных комплексов для создание подобных моделей, одним из которых является пакет NX версии 7.5 компании Siemens. В данном методическом пособии описаны начальные этапы проектирования и примеры построения простых деталей.

Для начала работы запускаем программу. Появляется стартовое окно NX. (рис. 1).

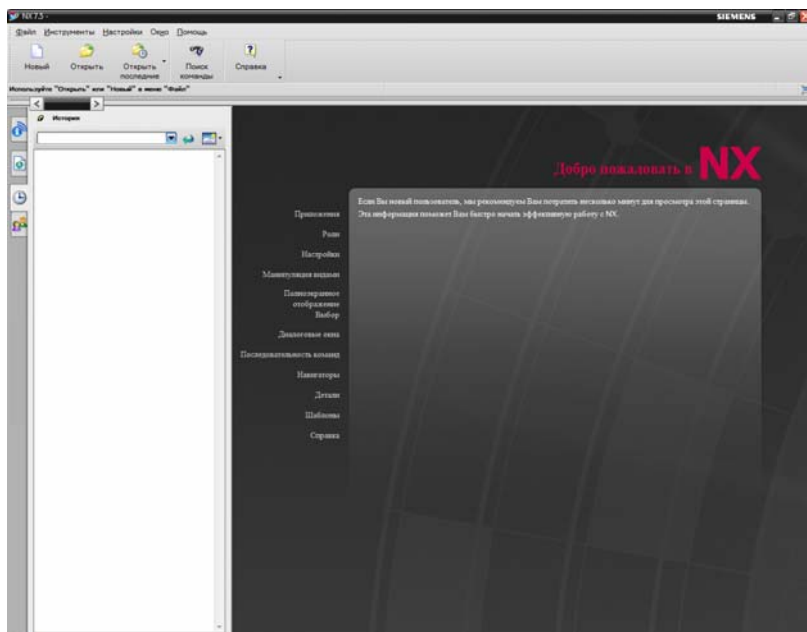


Рис. 1.

Нажав кнопку **новый**, появляется окно выбора шаблона построения объекта, в котором мы выбираем необходимый для нашей дальнейшей работы шаблон. Для удобства поиска создаваемого файла, мы можем изменить его имя и указать каталог, в котором хотели бы хранить данный файл. (рис. 2). Для примера выберем шаблон модели.

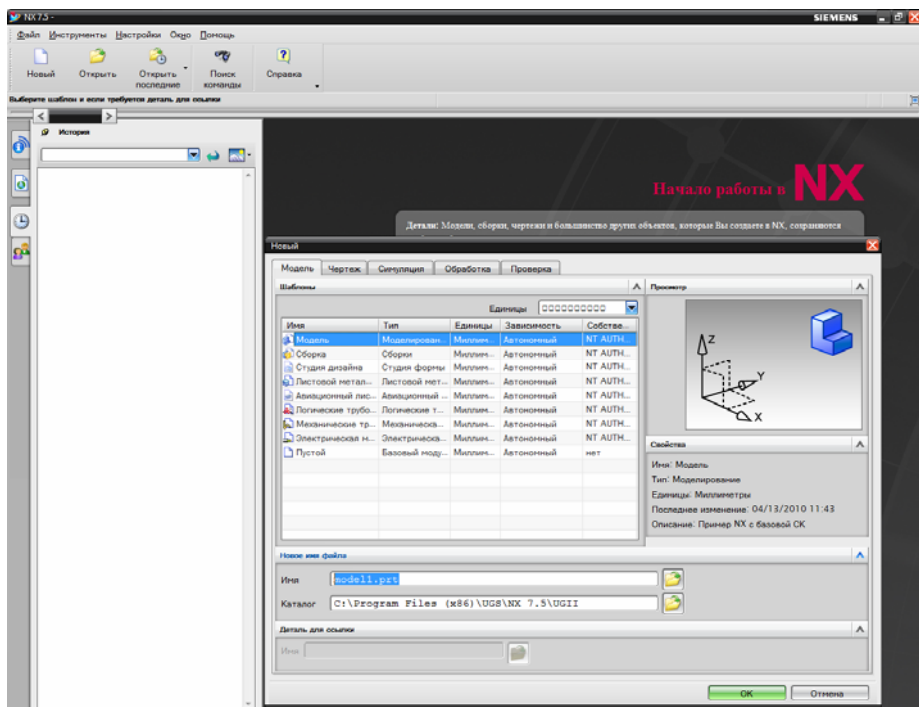


Рис. 2.

1.2. Основные элементы проектирования

На рисунке 3 представлено рабочее окно, в котором мы непосредственно будем создавать нашу модель. В верхней части окна расположены панели меню с пиктограммами действий.

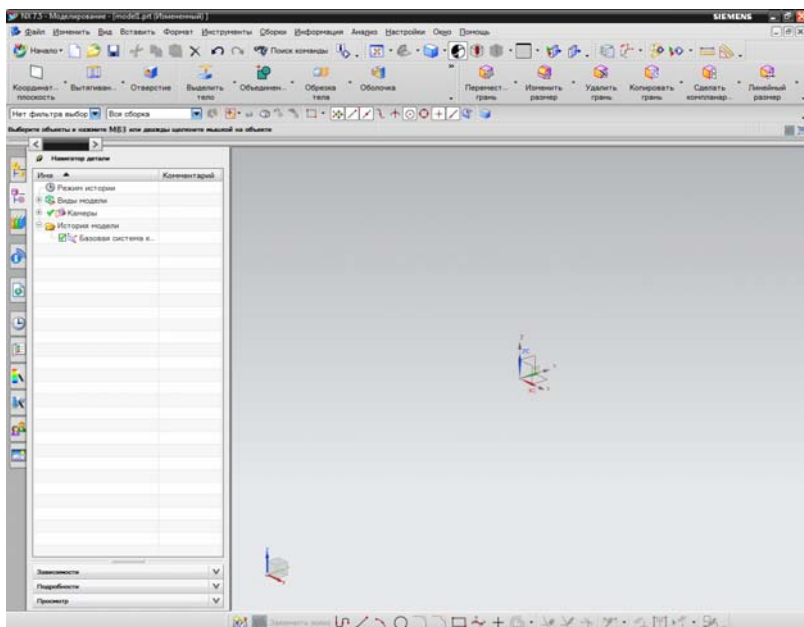


Рис. 3.

Нажав кнопку основного меню «Вставить», появится выпадающее подменю. В нем отображены основные операции с объектом (рис. 4). Рассмотрим базовые операции, необходимые для построения профилей деталей.

Эскиз и эскиз в среде задач – позволяет создать эскиз для построения двумерных моделей;

Кривая эскиза – содержит перечень базовых элементов, необходимых для создания профилей объектов (рис. 5);

Элементы проектирования – позволяют создать объемную модель детали (Рис. 6).

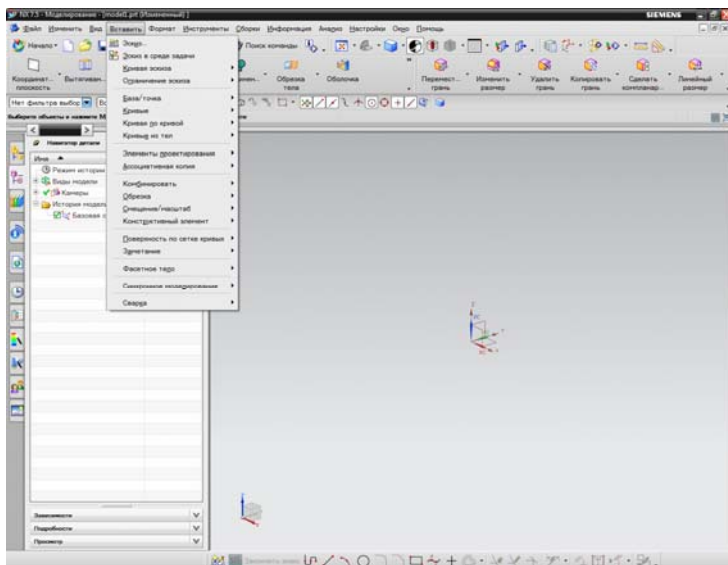


Рис. 4.

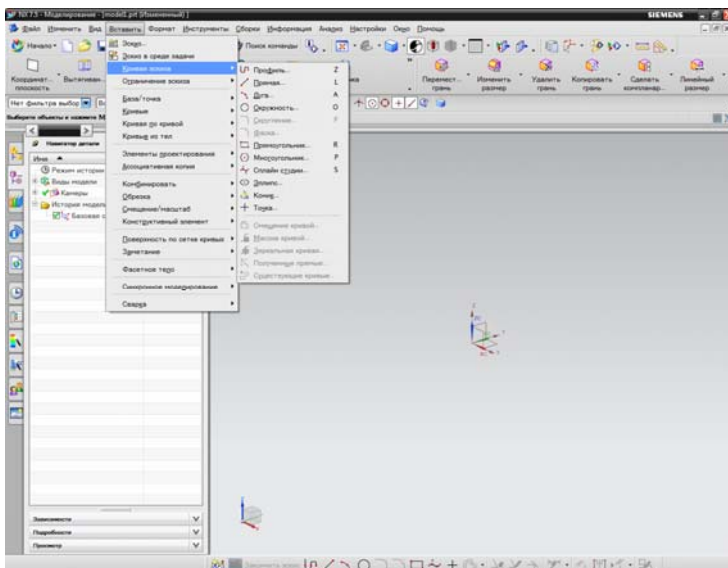


Рис. 5.

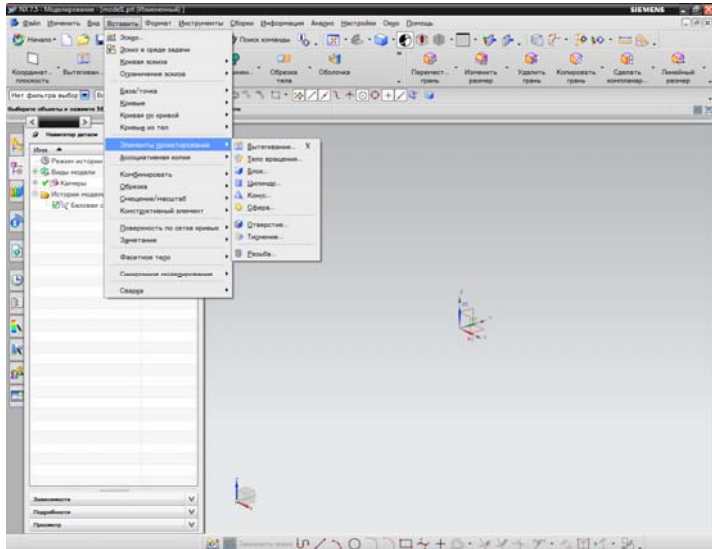


Рис. 6.

Рассмотрим более подробно применение описанных выше операций на практике.

1. Пример №1

Построим деталь, изображенную на рисунке 7.

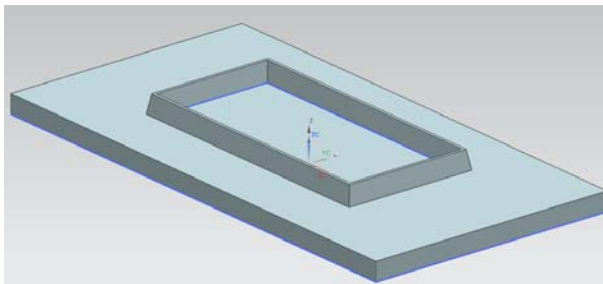


Рис. 7.

Для начала выбираем шаблон модели и создаем эскиз на плоскости XY. Нажимаем на кнопку меню «вставить» и выбираем операцию эскиз. Слева появляется окно создание эскиза, позволяющее задавать параметры и ориентацию нашей плоскости эскиза. Оставляем все настройки по умолчанию и выбираем плоскость XY, нажимаем кнопку «ОК» (рис. 8).

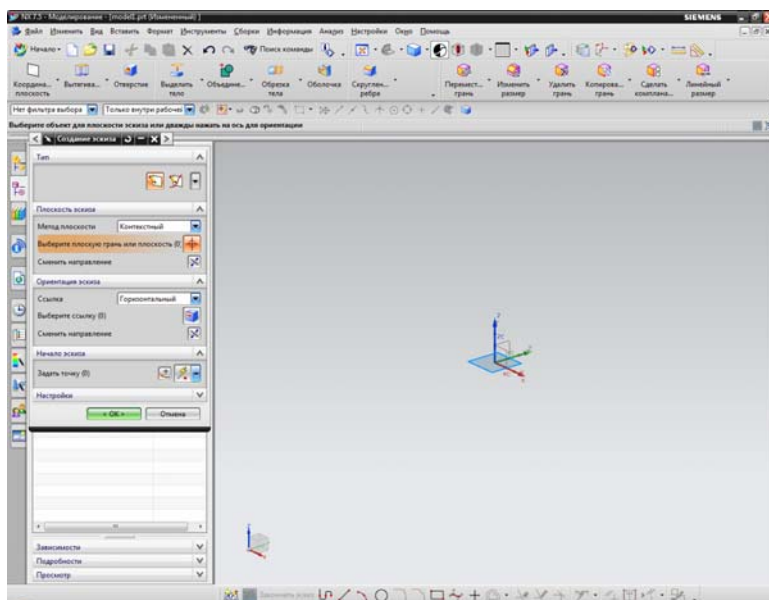


Рис. 8.

Не выходя из созданного эскиза, в окне «навигация детали» в пункте «Виды модели» выбираем вид «сверху» (рис 9) для дальнейшего построения профиля нашей модели. Нам необходимо построить основание модели в виде прямоугольника. Для этого нажимаем на кнопку «вставить», выбираем пункт кривая эскиза, прямоугольник, либо нажимаем на кнопку прямоугольник, расположенную внизу нашего рабочего окна (рис 10)

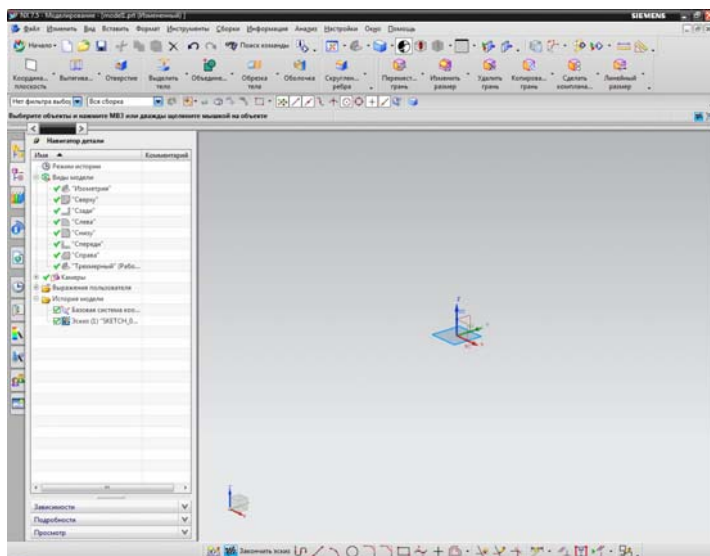


Рис. 9.

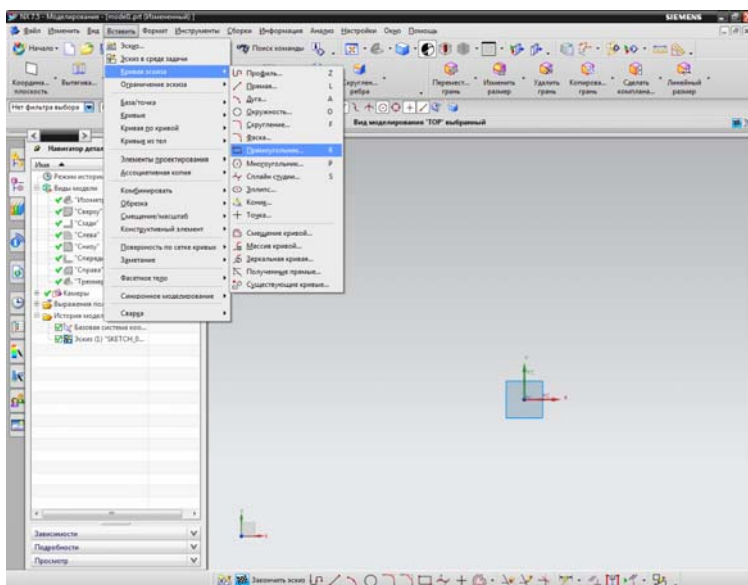


Рис. 10.

Выбираем способ построения по трем точкам, первой из которых является точка пересечения диагоналей будущего прямоугольника и строим его (рис. 11). После построения мы можем изменить размеры сторон (рис. 12)

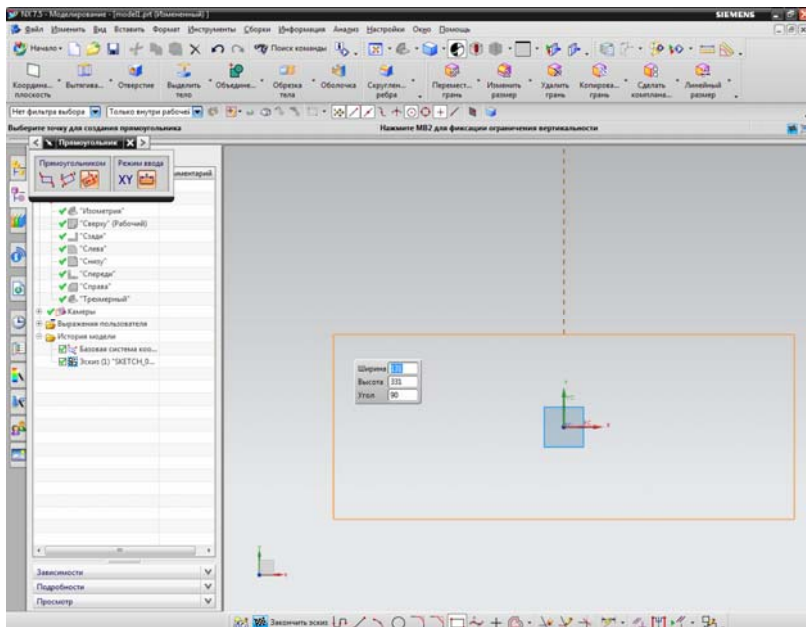


Рис. 11.

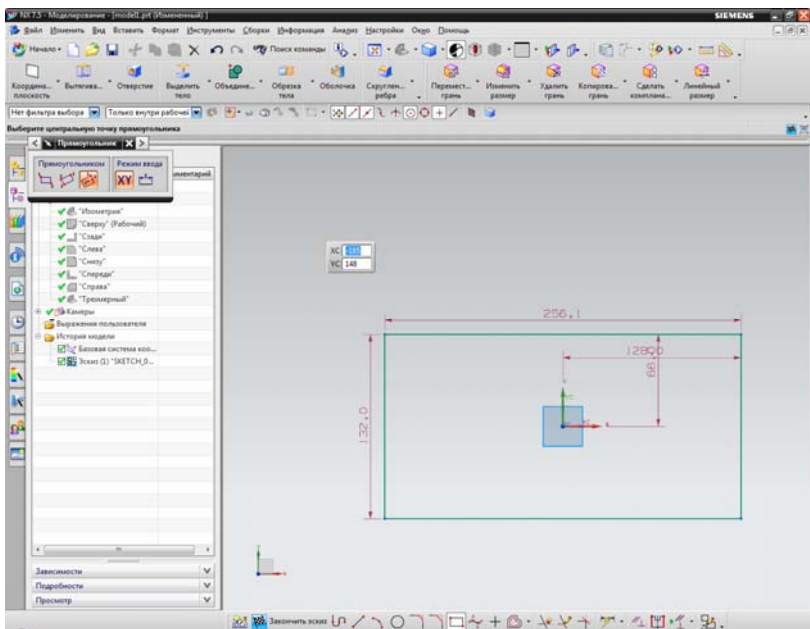


Рис. 12.

После нажимаем на кнопку «вставить», выбираем пункт элементы проектирования, вытягивание (рис. 13). Слева появляется меню элемента «вытягивания», с помощью которого мы сможем задать необходимые для построения параметры. В качестве кривой построения выбираем построенный нами прямоугольник, остальные параметры оставляем по умолчанию. В пункте «просмотр» ставим галочку «просмотр» дабы предварительно видеть результат нашего построения. Если он нас удовлетворяет, нажимаем кнопку «ОК».

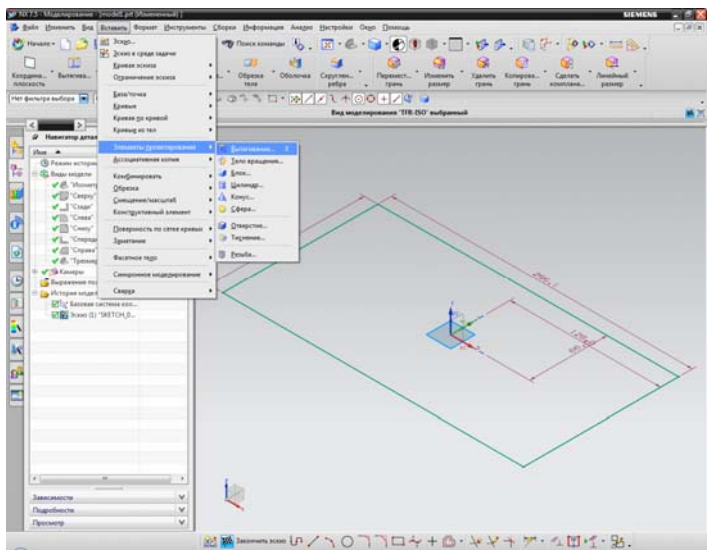


Рис. 13.

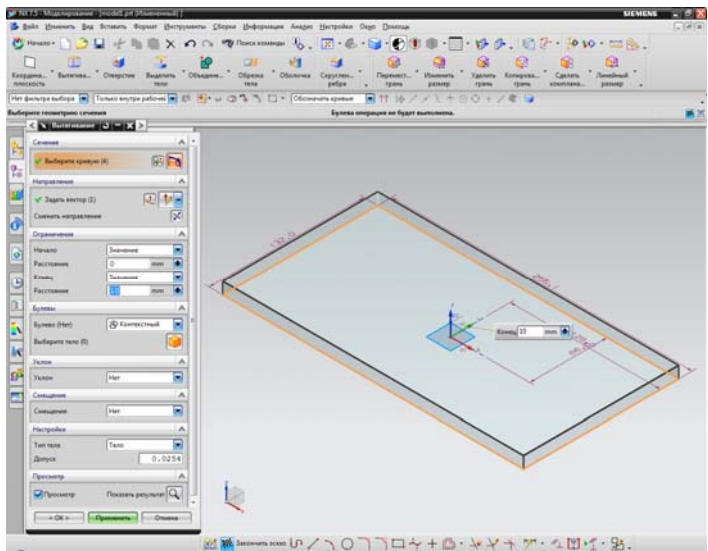


Рис. 14.

Далее нам необходимо создать эскиз на верхней плоскости прямоугольника. Для этого нажимаем на кнопку «вставить», выбираем эскиз. В появившемся с левой стороны меню эскиза нажимаем на кнопку «задать точку» и выбираем в качестве точки начало координат (рис. 15, 16). В появившемся меню «точка» задаем положения точки по координатам X,Y,Z. Первые две координаты оставляем неизменными, а третью задаем равной высоте нашего построенного прямоугольника, тем самым поднимаем нашу точку на верхнюю плоскость прямоугольника. Нажимаем кнопку «ОК». На рисунке 17 мы видим что координатные оси располагаются в нужной плоскости и нажимаем кнопку «ОК» для создания эскиза.

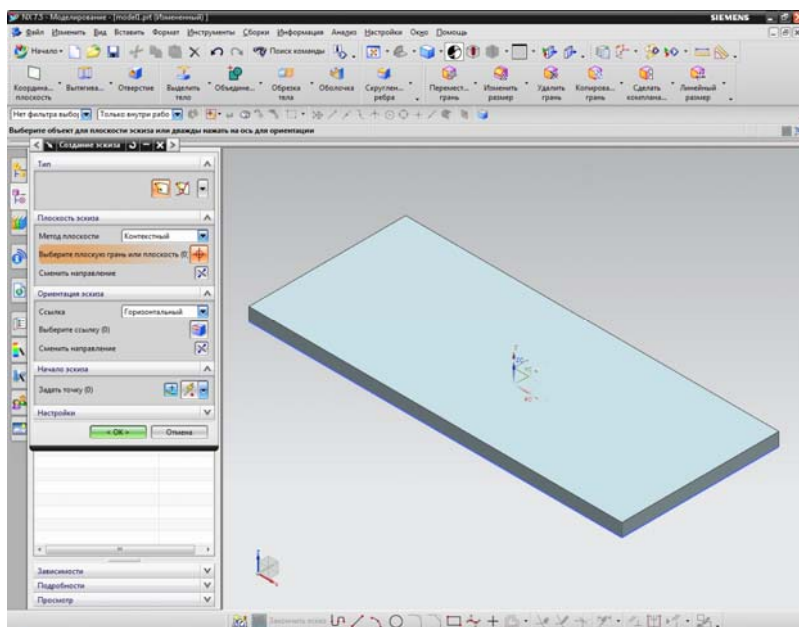


Рис. 15.

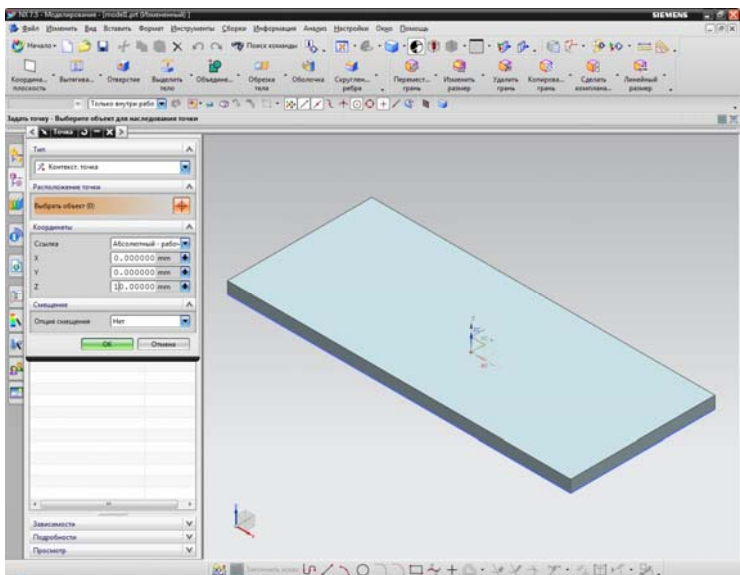


Рис. 16.

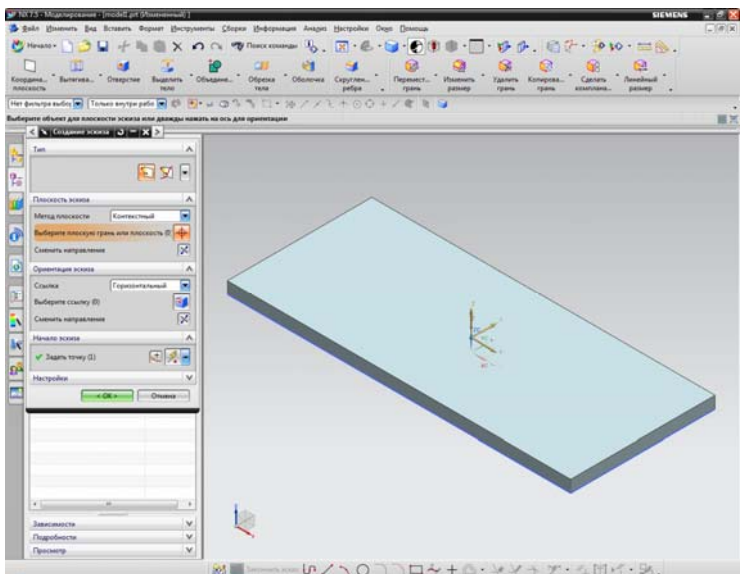


Рис. 17.

Строим прямоугольник. Выбираем элемент «вытягивание», в появившемся меню в пункте «смещение» выбираем «Две стороны» и указываем ширину нашего смещения (рис. 18). Также указываем величину бокового уклона детали в пункте «Уклон». Нажимаем кнопку «ОК». Результат построения отображен на рисунке 19.

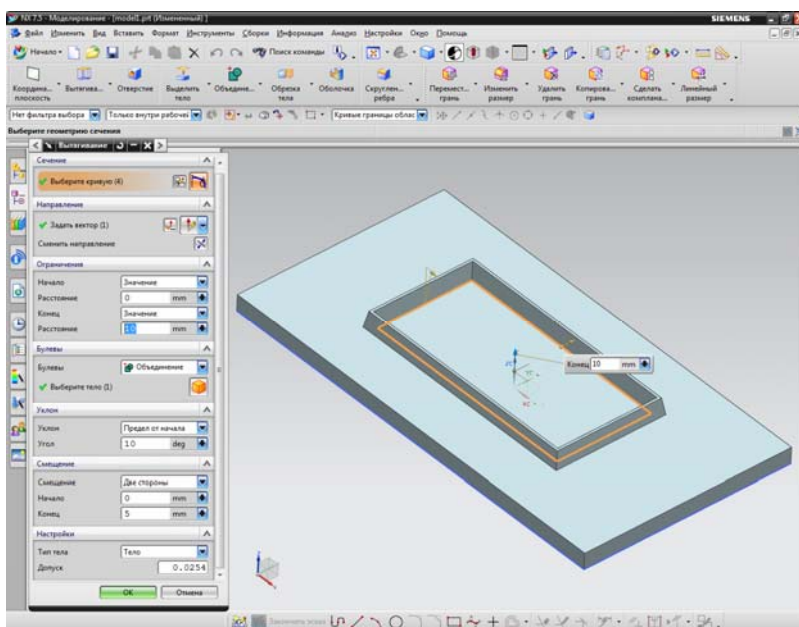


Рис. 18.

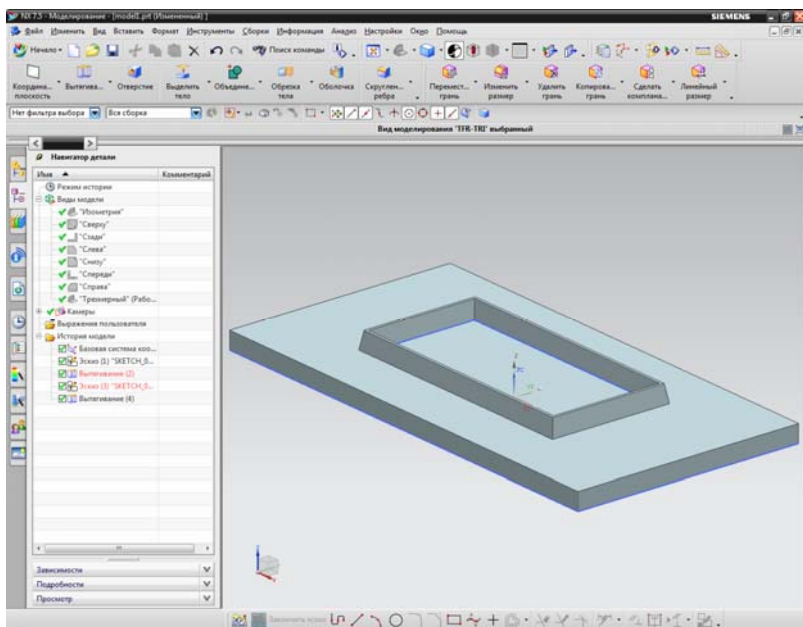


Рис. 19.

2. Пример №2

Попробуем построить фигуру более сложной формы (рис. 20).

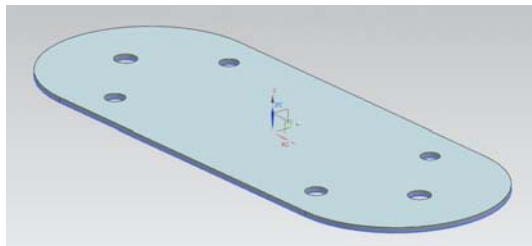


Рис. 20.

Для начала построения создадим эскиз в плоскости ХОУ на котором строим прямоугольник (рис. 21). Для создания боковых скруглений, воспользуемся кривой эскиза «Дуга». Метод построения дуги выбираем по трем точкам, первая из которых является центром дуги (рис. 22, 23). Далее удаляем боковые стороны прямоугольника и получаем некий «каркас», используемый для построения окружностей в тех местах, где планируем сделать отверстия (рис. 24). Используя кривую эскиза «Окружность», выбрав метод построения от центра окружности, строим окружности в точках пересечения дуг и сторон прямоугольника, а также в точках, являющихся серединой линии дуги (рис. 25). Строим основание нашей модели с использованием кривых эскиза «Прямоугольник» и «Дуга» (рис. 26). Используя элемент «Вытягивание» строим трехмерную модель нашей детали (рис. 27, 28). Результат построения изображен на рисунке 29

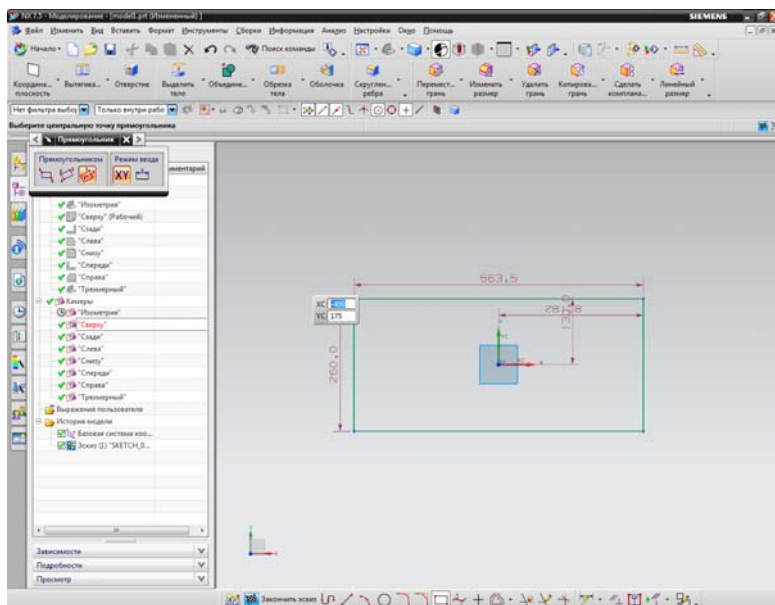


Рис. 21.

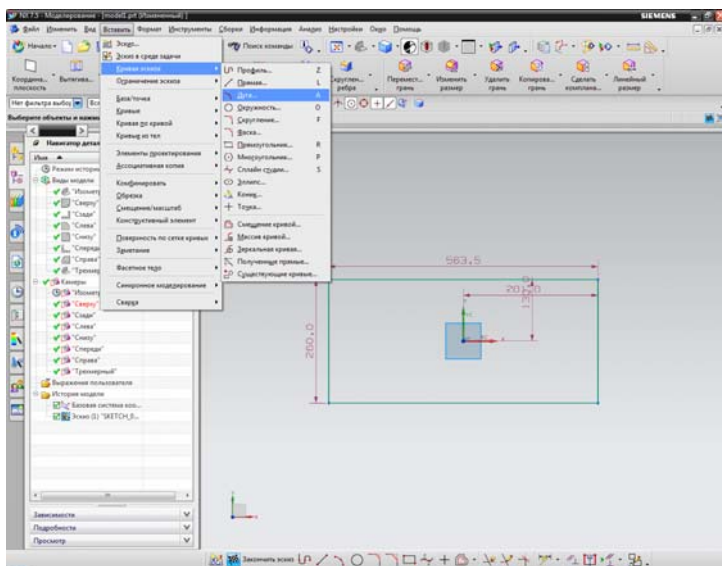


Рис. 22.

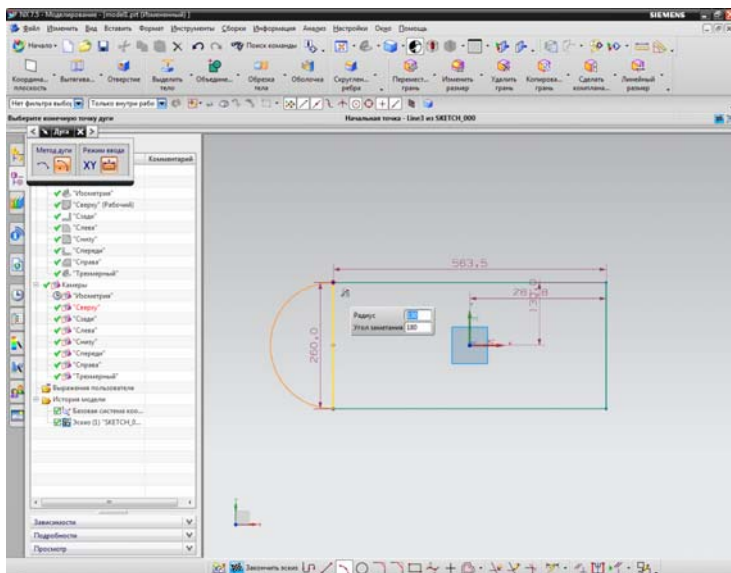


Рис. 23.

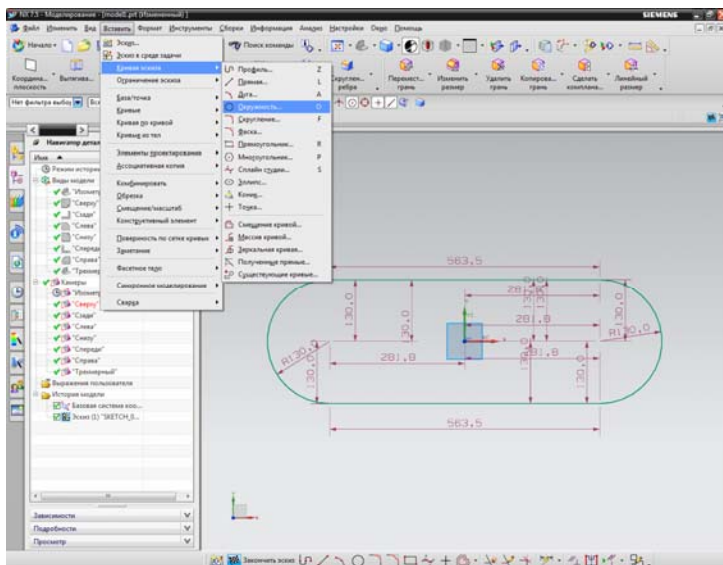


Рис. 24.

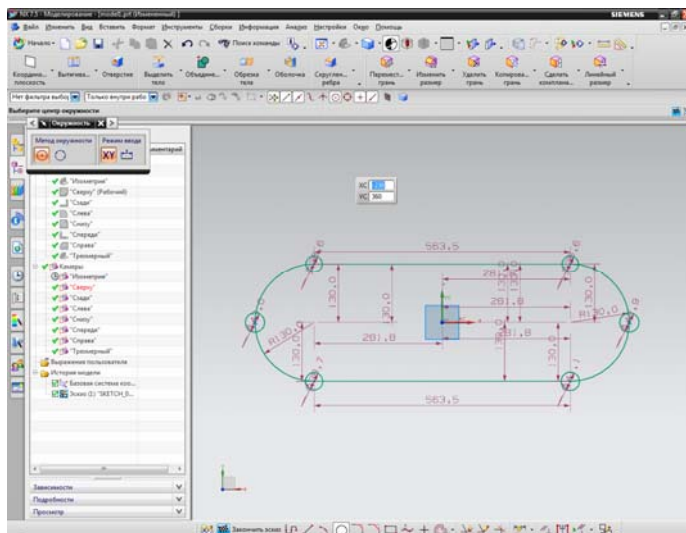


Рис. 25.

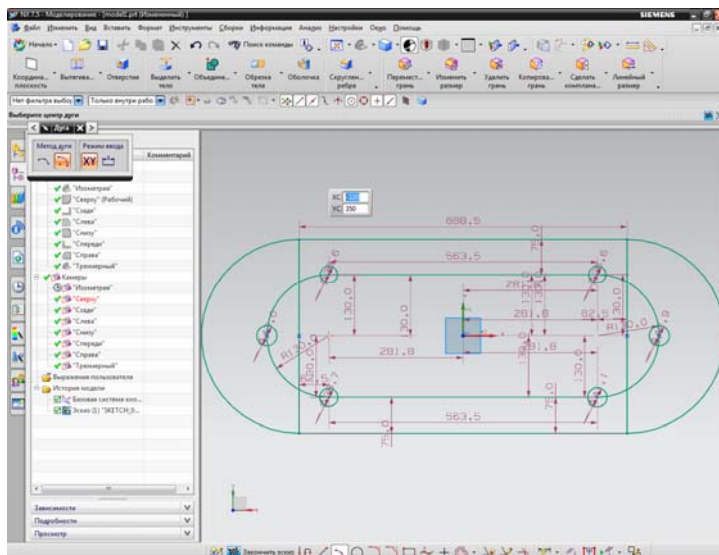


Рис. 26.

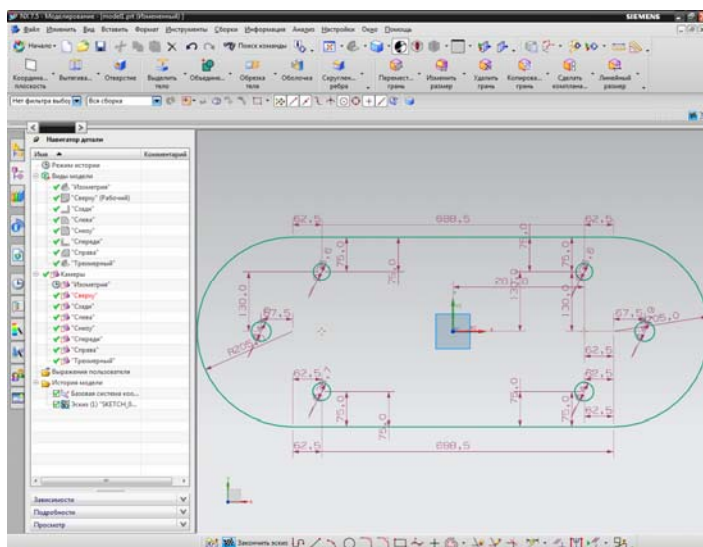


Рис. 27.

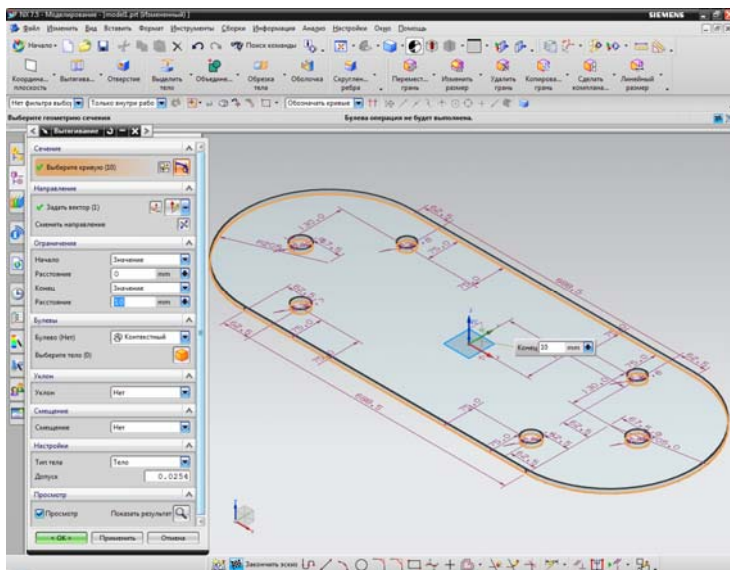


Рис. 28.

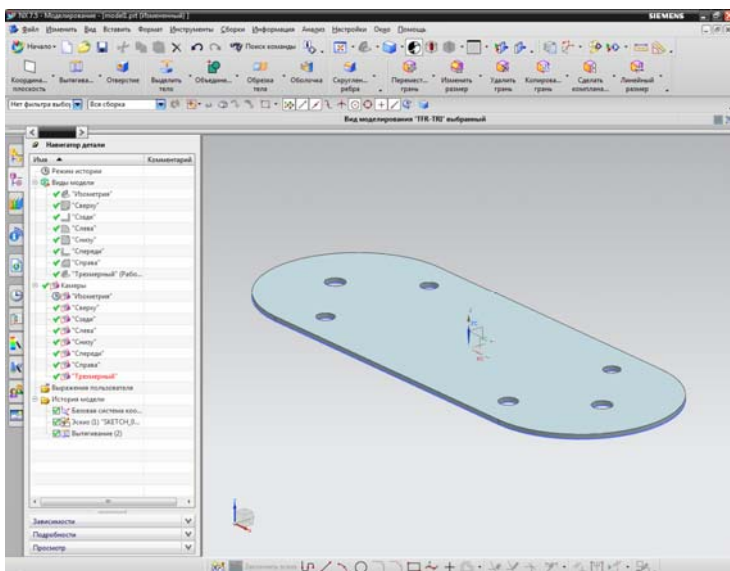


Рис. 29.

3. Пример №3

В процессе построения следующей детали изучим один из способов создания трехмерной модели с помощью элемента проектирования «Вращение» (рис. 30).

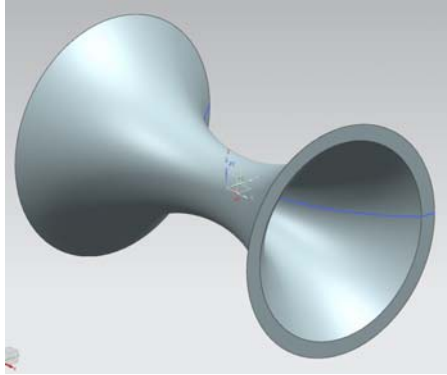


Рис. 30.

Создаем эскиз и строим профиль сопла с использованием кривой эскиза «Дуга» (рис. 31). Соединяем концы дуг отрезками, используя кривой эскиза «Прямая» (рис. 32). Выбираем меню вставка, элементы проектирования, вращение. С правой стороны появляется меню настройки элемента «вращение», в котором мы указываем исходную кривую и угол, на который мы хотим ее повернуть (рис. 33, 34). В нашем случае это угол в 360 градусов. Используя функцию «просмотр» мы видим результаты нашего построения, после чего, если они нас устраивают, нажимаем кнопку «ОК». Построенная модель отображена на рисунке 35

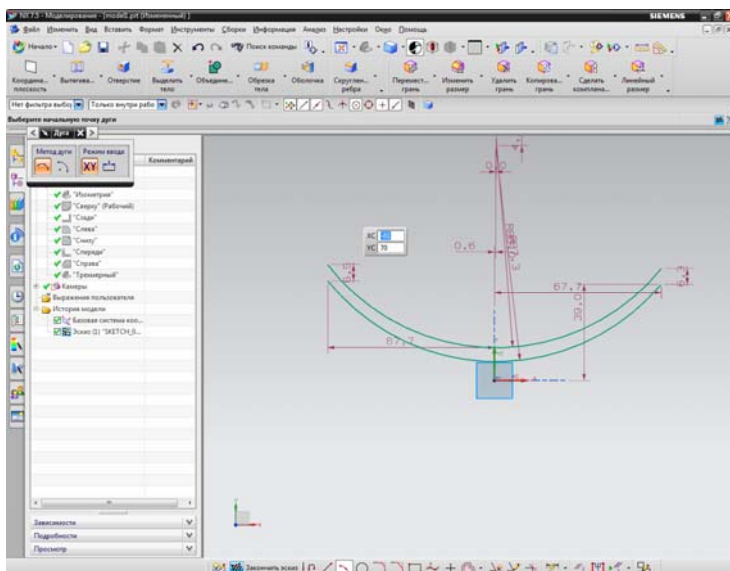


Рис. 31.

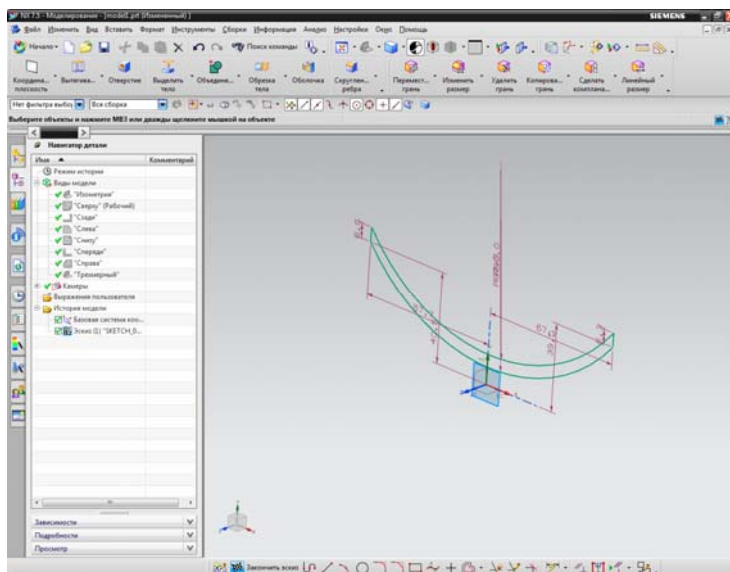


Рис.32.

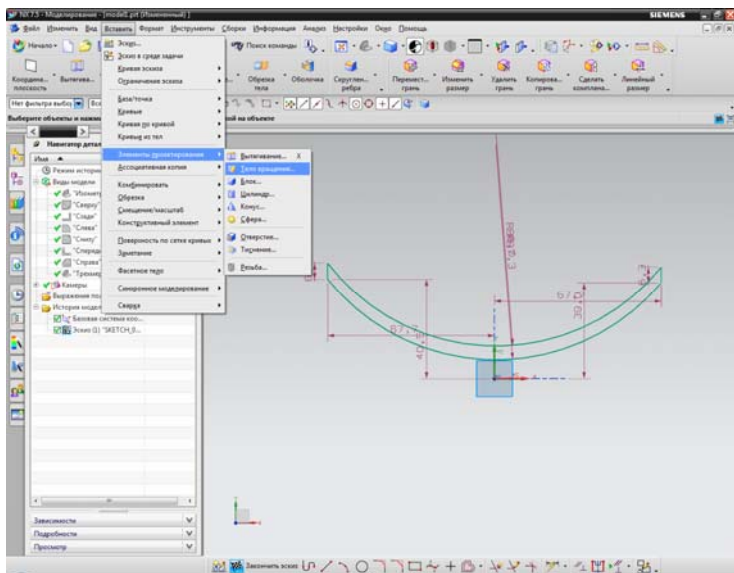


Рис. 33.

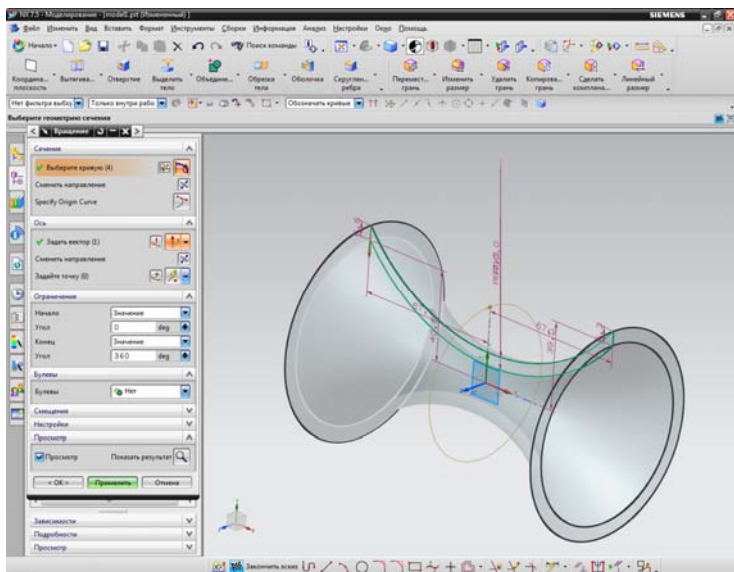


Рис. 34.

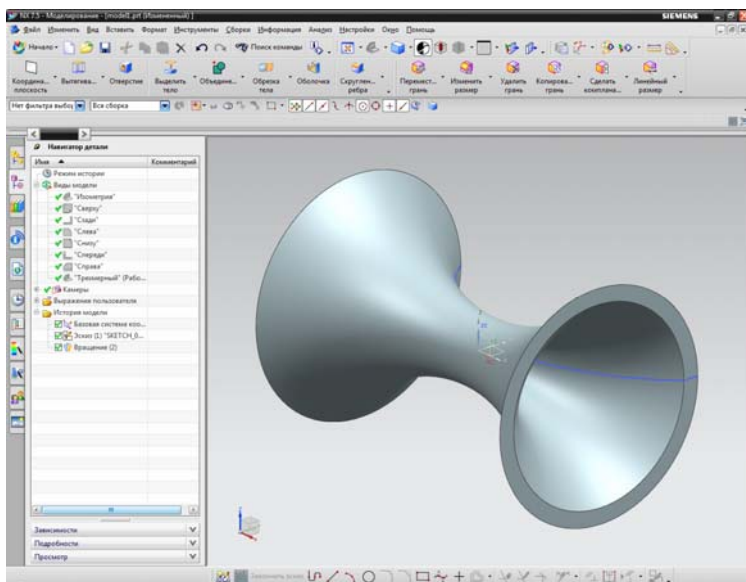


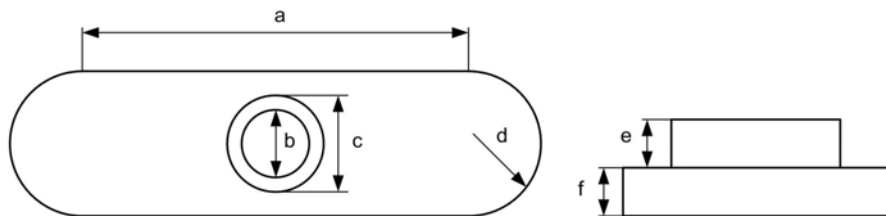
Рис. 35.

Для закрепления результатов необходимо самостоятельно построить следующие детали, описанные ниже.

4. Практические занятия.

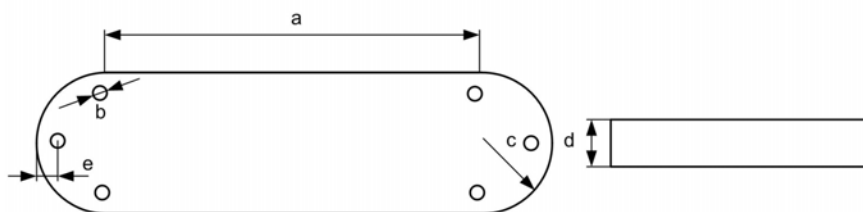
Варианты заданий.

Задание 1



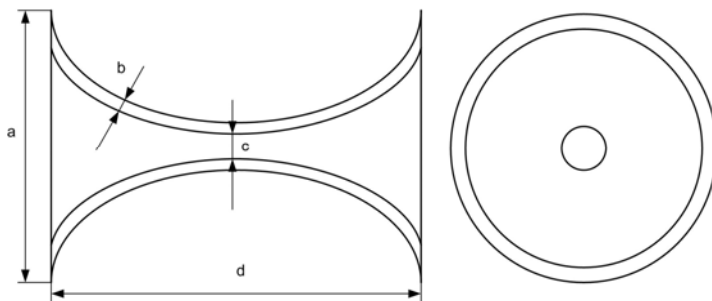
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	10	15	20	25	30	35	40	45
b	2	4	6	8	10	12	14	16
c	3	6	9	12	15	18	21	24
d	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20
e	2	4	6	8	10	12	14	16
f	1	2	3	4	5	6	7	8

Задание 2



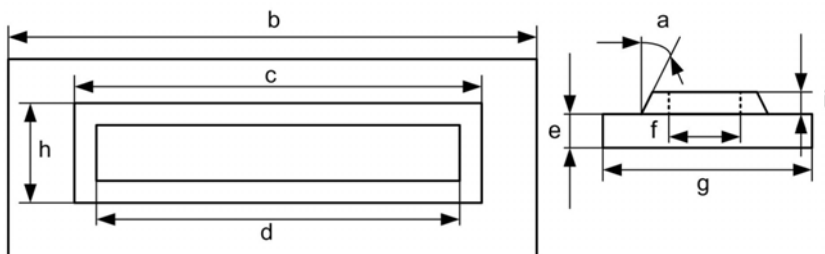
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	10	15	20	25	30	35	40	45
b	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
c	4	6	8	10	12	14	16	18
d	2	3	4	6	7	9	10	11
e	1	2	3	4	5	6	7	8

Задание 3



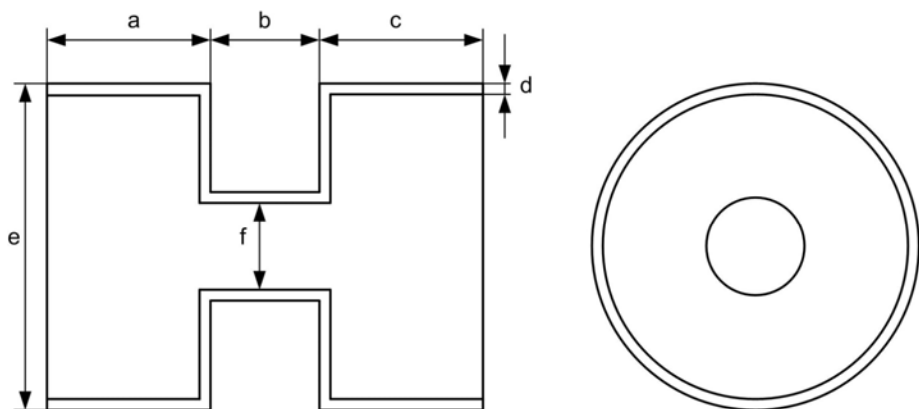
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	10	15	20	25	30	35	40	45
b	1	2	3	4	5	6	7	8
c	2	3	4	5	6	7	8	9
d	15	20	25	30	35	40	45	50

Задание 4



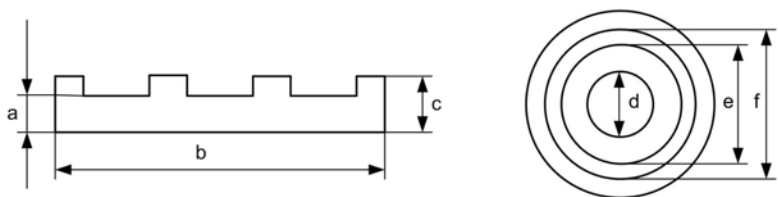
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	2	3	4	5	6	7	8	9
b	20	30	40	50	60	70	80	90
c	15	20	25	30	35	40	45	50
d	10	15	20	25	30	35	40	45
e	2	4	6	8	10	12	14	16
f	5	7	9	11	13	15	17	19
g	10	15	20	25	30	35	40	45
h	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
i	2	3	4	5	6	7	8	9

Задание 5



Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	10	12	14	16	18	20	22	24
b	5	7	9	11	13	15	17	19
c	10	12	14	16	18	20	22	24
d	1	2	3	4	5	6	7	8
e	10	15	20	25	30	35	40	45
f	2	4	6	8	10	12	14	16

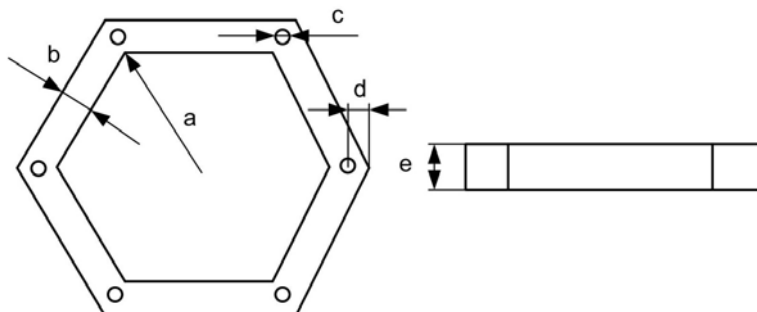
Задание 6



Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	2	3	4	5	6	7	8	9
b	10	15	20	25	30	35	40	45

c	4	5	6	7	8	9	10	11
d	2	4	6	8	10	12	14	16
e	4	6	8	10	12	14	16	18
f	8	12	16	20	24	28	32	36

Задание 7



Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
a	5	7	9	11	13	15	17	19
b	4	5	6	7	8	9	10	11
c	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
d	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
e	2	3	4	5	6	7	8	9

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических
и самостоятельных работ по дисциплине «Автоматизация
проектирования авиационных и ракетных двигателей» для
студентов специальности 160700.65, 24.05.02
«Проектирование авиационных и ракетных двигателей»
очной формы обучения

Составители:

Иванов Андрей Владимирович
Цыганов Александр Александрович

В авторской редакции

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14