

Ю.А. Кныш

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ №1
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
КАТАЛИТИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ
ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ РАКЕТНЫХ И
АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕТОДОВ САД/САЕ ТЕХНОЛОГИЙ И
ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

САМАРА 2011

Введение

Лабораторный практикум №2 к лекционному курсу «Экологический менеджмент» предусматривает обучение студентов постановке и решению практических задач по совершенствованию процессов проектирования, испытаний и производства современных ЖРД. Экологический менеджмент как составная часть «интегрального» менеджмента предприятия направлен не только на решение чисто экологических проблем: снижения атмосферных выбросов, сбросов и иных отходов производства. Его методы охватывают и задачи обеспечения качества продукции, и задачи экономии ресурсов и энергии, и проблемы оптимизации логистики, а так же многое другое. Экологический менеджмент - это, прежде всего, системный подход, обеспечивающий постоянное совершенствование проектных решений, технологических усовершенствований, экономию сырья и энергии,

повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции.

В ряду наиболее острых проблем промышленных предприятий остается нейтрализация загрязняющих веществ, содержащихся в продуктах сгорания авиационных и ракетных топлив. Электрогенерирующие установки, испытательные стенды и другие источники загрязнения атмосферы оснащаются различными нейтрализаторами, среди которых самыми эффективными признаны устройства с каталитическим принципом дожигания вредных веществ.

На лабораторном занятии №2 студентам предлагается:

1. Разработать блок каталитического дожигателя оксида углерода, который должен иметь пониженные гидравлические потери в сравнении с прототипами.

2. Выполнить проектирование модели носителя катализатора с применением программных средств CFD- моделирования.

3. Изготовить на установке быстрого прототипирования модель блока каталитического носителя для испытаний на стенде.

4. На газодинамическом стенде СГАУ провести эксперименты по испытанию на гидропотери блока-прототипа и блока новой конструкции с использованием лазерной системы измерения типа PIV. Сравнить результаты испытаний.

1. Методические указания по разработке конструкции блока носителя катализатора.

В качестве инструмента создания геометрической модели используем пакет Siemens PLM Software NX. Для запуска NX в Windows выбираем Пуск -> Программы -> UGS NX 7.5 > NX 7.5 (см. рисунок 1)



Рисунок 3 – Выбор шаблона

В появившемся окне необходимо выбрать шаблон нашего эскиза *Модель*, в строке «Имя» и «Каталог» указать имя будущего файла и путь к каталогу. Нажать «ОК» (рисунок 4).

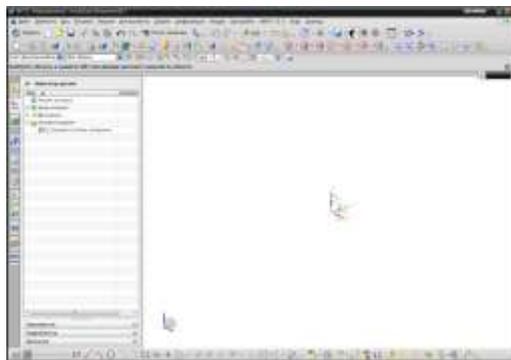


Рисунок 4 - Рабочее окно NX

Далее нам необходимо создать координатную плоскость. Для этого на панели задач выбираем кнопку «*Координатная плоскость*» (рисунок 5)

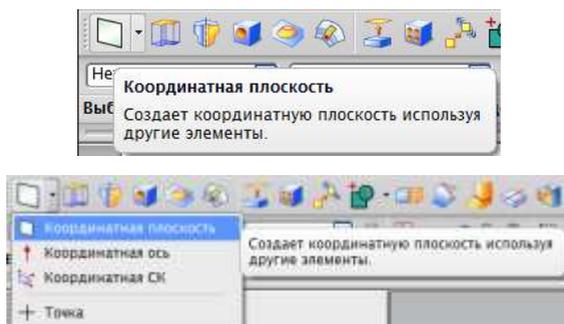


Рисунок 5 – Выбор координатной плоскости

При нажатии на кнопку «*координатная плоскость*» появляется меню установки параметров координатной плоскости (рисунок 6)

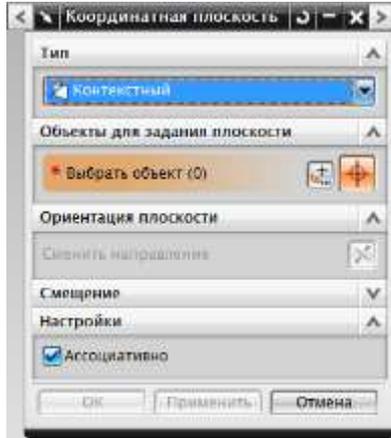


Рисунок 6 – Меню координатной плоскости

В качестве «объекта для задания плоскости» выбираем плоскость XC-YC (рисунок 7)

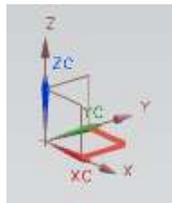


Рисунок 7 – Выбор плоскости объекта

После выбора плоскости объекта необходимо для нее задать размеры. Для этого выбираем нашу плоскость и с помощью мыши начинаем ее

После выбора эскиза появится меню «Создание эскиза» (рисунок 10).

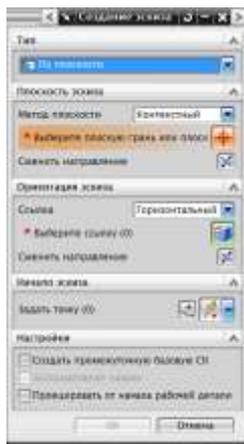


Рисунок 10 – Меню «Создание эскиза»

В меню «Создание эскиза» необходимо в поле «Плоскость эскиза» выбрать нашу созданную плоскость. В поле «Ориентация эскиза» задать направление осей координат эскиза. В поле «Начало эскиза» выбираем точку начала координат. Остальное оставляем по умолчанию и нажимаем «OK» (рисунок 11).

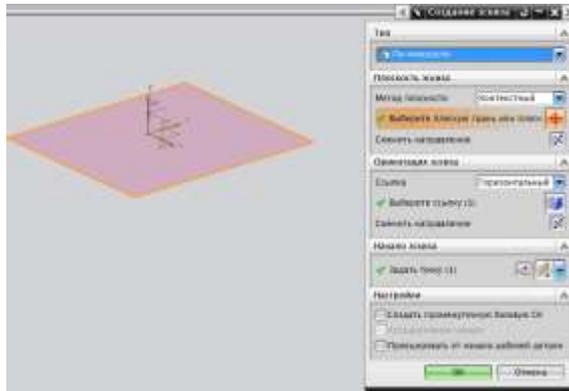


Рисунок 11 – Задание эскиза

В эскизе необходимо нарисовать границы пластин, которые соответствуют размеру, установленному в задании. Рисование в эскизе осуществляется с помощью панели инструментов, приведённых на рисунке 12.



Рисунок 12 – Панель инструментов для рисования кривых и отрезков

На рисунке 13 приведён вид программы при рисовании эскиза.

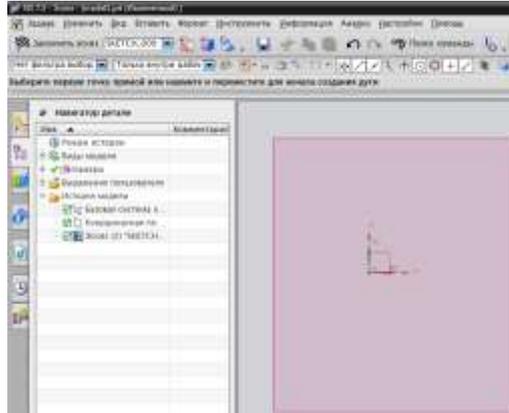


Рисунок 13 – Вид программы при рисовании эскиза

Для того, чтобы нарисовать отрезок, используется функция «отрезок» (см. рисунок 14)

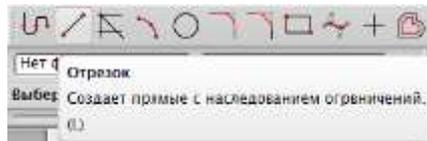


Рисунок 14 – Функция «отрезок» на панели для рисования кривых и отрезков

После того, как данная функция выбрана, необходимо указать начальную точку отрезка, его длину и угол, как показано на рисунке 15.

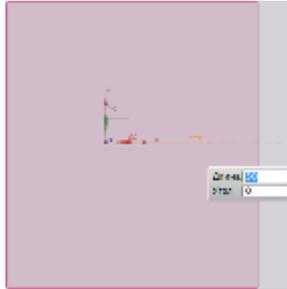


Рисунок 15 – Пример создания отрезка

Границей пластин является прямоугольник. Допустим, что размер пластины составляет 100*160 мм. Чтобы нарисовать его в эскизе, нарисуйте из начала координат два отрезка, один длиной 50 мм с углом 0° , другой длиной 50 мм с углом 180° , как показано на рисунке 16.

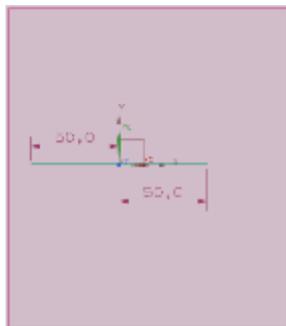


Рисунок 16 – Построение отрезков для изображения границ пластины

Далее постройте из отрезков фигуру, представленную на рисунке 17.

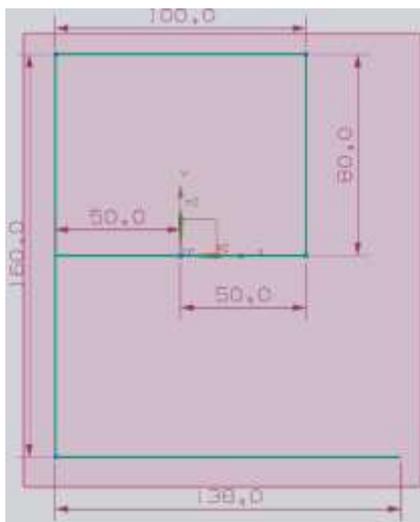


Рисунок 17 – Промежуточное построение для создания границы пластин

Полезными функциями при двумерном рисовании являются «*быстрое расширение*» и «*быстрая обрезка*». С их помощью можно удлинить отрезок до некоторой границы или наоборот укоротить отрезок по границе. Вид функции «*быстрое расширение*» на панели задач приведён на рисунке 18.

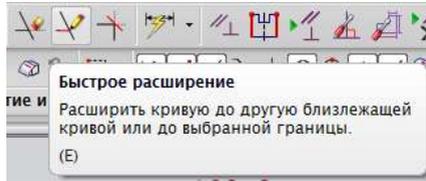


Рисунок 18 – Изображение функции «*быстрое расширение*»

После вызова данной функции появится меню «*быстрое расширение*» (см. рисунок 19) в котором необходимо указать две кривые. «*Кривая границы*» - это та кривая, до которой будет удлинен отрезок. «*Кривая для расширения*» - кривая, которую необходимо удлинить.

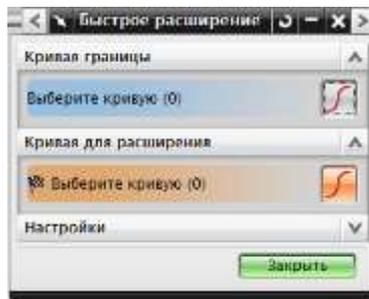


Рисунок 19 – Меню функции «*быстрое расширение*»

На рисунке 20 (а) в качестве «кривой границы» был выбран отрезок длиной 138 мм, на рисунке 20 (б) в качестве «кривой для расширения» был выбран отрезок длиной 80 мм.

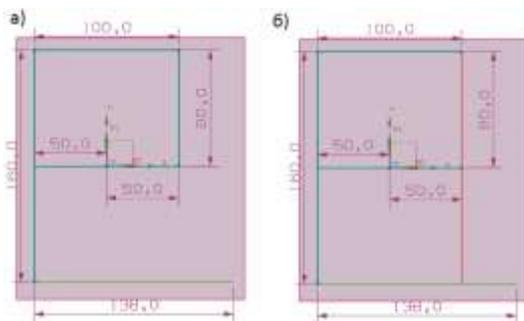


Рисунок 20 – Последовательность действий при применении функции «быстрое расширение»

Аналогично использование функции «быстрая обрезка». Вид функции «быстрая обрезка» на панели задач приведён на рисунке 21.

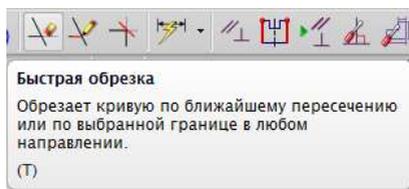


Рисунок 21 – Изображение функции «быстрая обрезка»

После вызова данной функции появится меню «быстрая обрезка» (см. рисунок 22) в котором необходимо также указать две кривые. «Кривая границы» - это та кривая, по которой отрезок будет обрезан. «Кривая для обрезки» - кривая, которую необходимо обрезать.

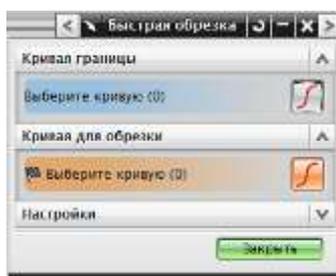


Рисунок 22 – Меню функции «быстрая обрезка»

На рисунке 23 показано как отрезок длиной 138 мм был обрезан по ранее удлиненному отрезку.

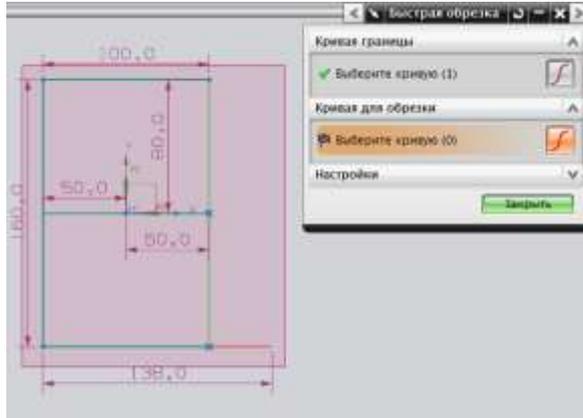


Рисунок 23 – Последовательность действий при применении функции «быстрая обрезка»

В результате произведённых построений, граница пластин готова и эскиз можно завершить. Для этого необходимо нажать на кнопку «закончить эскиз». Вид этой кнопки приведён на рисунке 24.

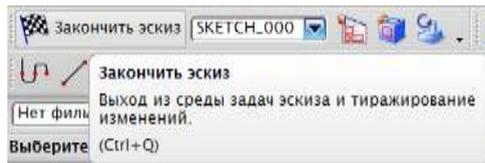


Рисунок 24 – Кнопка «закончить эскиз»

Для того чтобы создать профиль пластины под углом 45° , необходимо выполнить эскиз профиля в плоскости, находящейся под углом 45° по отношению к сторонам границы пластин. Чтобы создать такую плоскость, необходимо воспользоваться функцией «координатная плоскость» и указать тип «средняя линия» в меню «координатная плоскость» (см. рисунок 25а). Далее необходимо указать два параметра: «первая плоскость» и «вторая плоскость» (см. рисунок 25б) - это плоскости, между которыми будет построена новая.

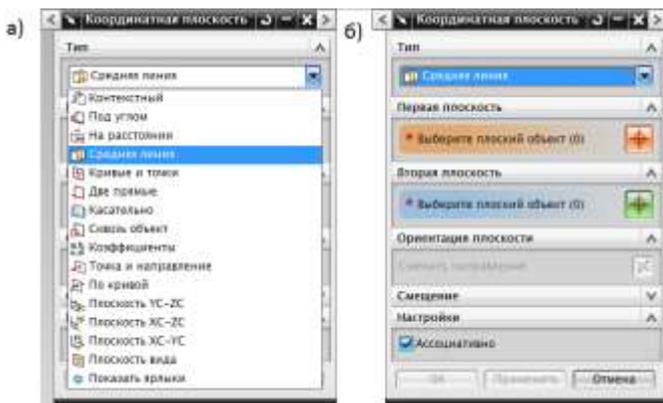


Рисунок 25 – Меню функции «координатная плоскость»

В качестве «первой плоскости» возьмём ZС-УС. В качестве «второй плоскости» возьмём ZС-ХС. В результате между этими плоскостями была построена новая координатная плоскость, как показано на рисунке 26.

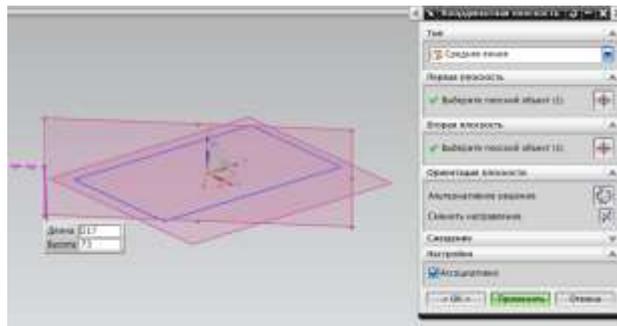


Рисунок 26 – Координатная плоскость под углом 45°

В только что построенной координатной плоскости необходимо нарисовать эскиз профиля пластины. Рисовать будем следующим образом: сначала нарисуем линию симметрии профиля, а затем с помощью функции «кривая смещения» построим края поверхности пластины. Для примера возьмём толщину пластины равной 0.3мм. Тогда

края пластины будут отступать от средней линии на 0.15мм. Таким образом, средняя линия будет выше начала координат на 0.15мм. Чтобы это осуществить, создадим отрезок длиной 0.15 мм с углом 90° (см рисунок 27), и от конечной точки этого отрезка будем выполнять дальнейшие построения.



Рисунок 27 – Отрезок для дальнейшего построения центральной линии профиля

Дальше необходимо с помощью отрезков построить кривую, изображённую на рисунке 28.

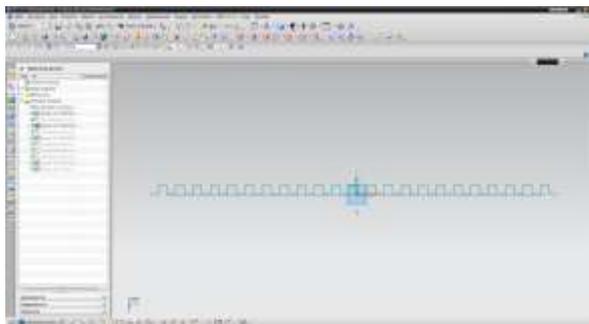


Рисунок 28 – Центральная линия профиля пластины

После того, как центральная линия построена, грани пластины можно построить с помощью функции «кривая смещения». Вид кнопки, вызывающей эту функцию приведён на рисунке 29.

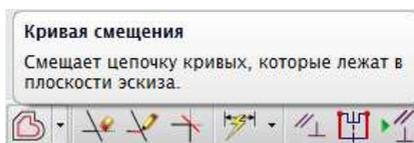


Рисунок 29 – Кнопка функции «кривая смещения»

В меню «кривая смещения» необходимо указать тип «связанные кривые», выбрать кривую для смещения и указать расстояние (в нашем случае 0.15мм) как показано на рисунке 30.

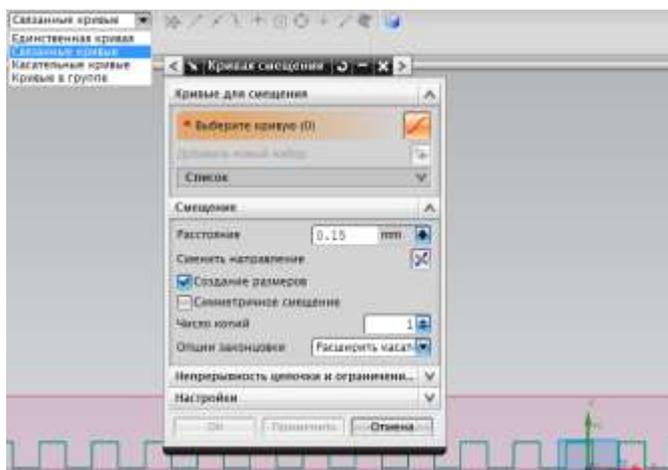


Рисунок 30 – Меню функции «кривая смещения»

В качестве кривой для смещения можно выбрать любой отрезок центральной линии профиля. В результате получается первая грань пластины (см. рисунок 31).

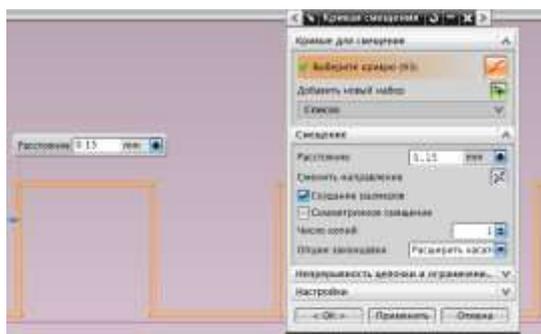


Рисунок 31 – Результат использования функции
«кривая смещения»

Затем необходимо соединить верхнюю и нижнюю грани пластин (как показано на рисунке 32) для того, чтобы они представляли собой замкнутую кривую.

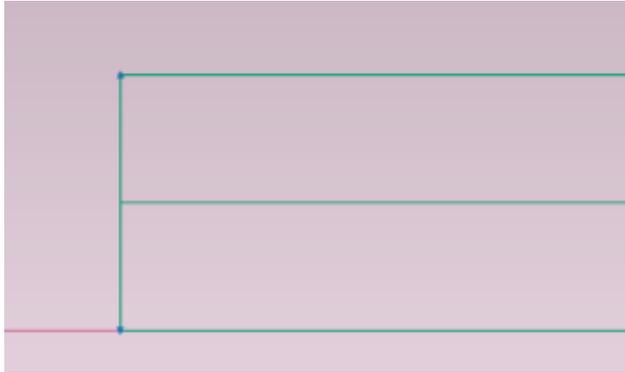


Рисунок 32 – Соединение верхней и нижней граней пластины

После этого завершаем эскиз. Результат, который должен получиться, показан на рисунке 33.

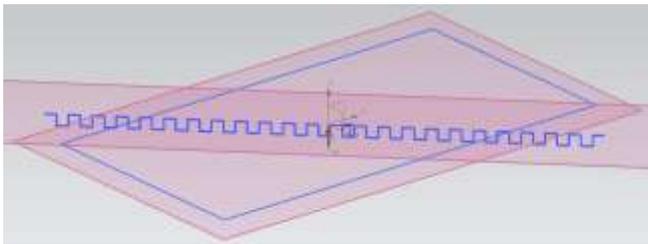


Рисунок 33 – Результат произведённых построений

Далее создаём плоскость под углом -45° . Для этого также необходимо использовать функцию «координатная плоскость», но в данном случае ещё нажать кнопку «сменить направление» (см.

рисунок 26). Затем создать эскиз для построения профиля пластины в новой плоскости, однако на этот раз центральная линия должна начинаться с отрезка длиной 4.45 мм. Результат, который должен быть получен, показан на рисунке 34.

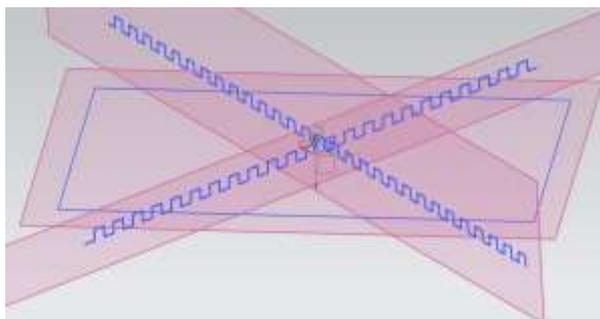


Рисунок 34 – Результат двумерных построений

После того, как требуемые двумерные построения выполнены, с помощью функции «вытягивание» (см. рисунок 35) из двумерного эскиза строится трёхмерный объект.



Рисунок 35 – Кнопка функции «вытягивание»

Чтобы вытянуть профиль, вызываем функцию «вытягивание», указываем кривую, которую необходимо вытянуть и направление вытягивания. Тип кривой установить «связанные кривые» (см. рисунок 36). Пункт «булево» установить «нет».

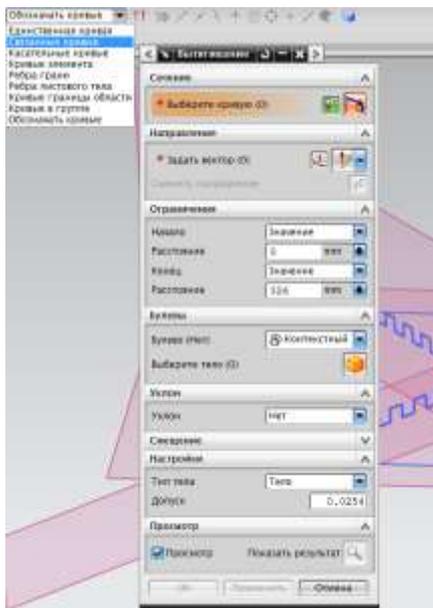


Рисунок 36 – Меню «вытягивание»

Затем необходимо вытянуть пластину так, чтобы она полностью перекрывала границу пластины (см. рисунок 37)

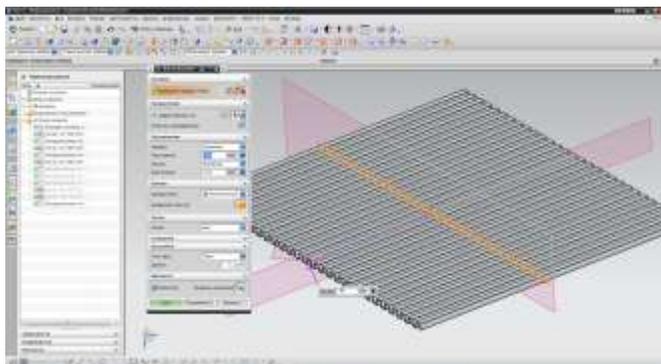


Рисунок 37 – Вытягивание пластины

Далее повторяем те же операции для второй пластины и результат показан на рисунке 38.

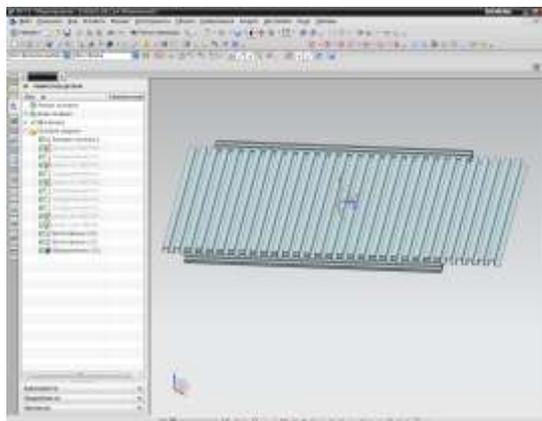


Рисунок 38 – Перекрещивание пластин

Следующей операцией необходимо вытянуть границу пластины. Для этого выбираем операцию «Вытягивание» и в пункте «булево» указать «вычитание», выбираем тело для вычитания - пластина (рисунок 39).

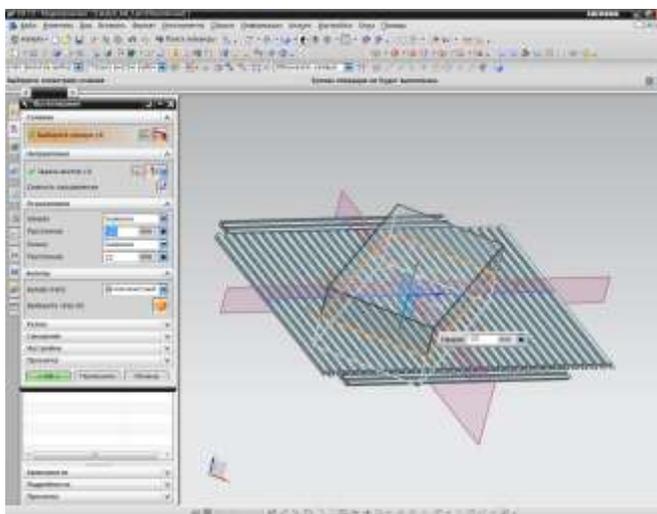


Рисунок 39 – «Вычитании» пластины

Повторяем операцию для второй пластины.

Окончательный вариант пластины показан на рисунке 40.

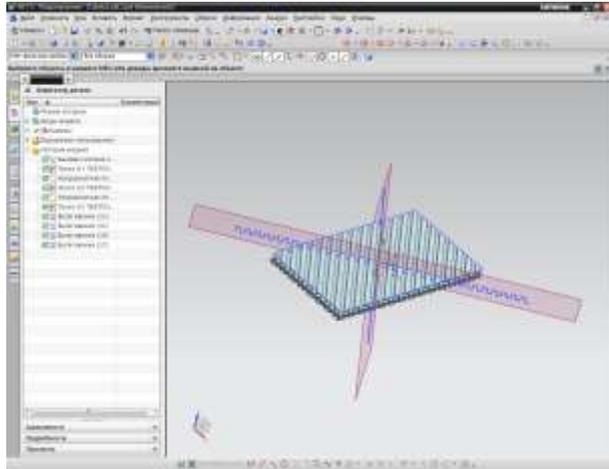


Рисунок 40 – Модель готовой пластины