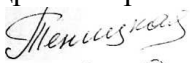



**Отчет по лабораторной работе №5**  
**«Расчет пластических деформаций пластины»**

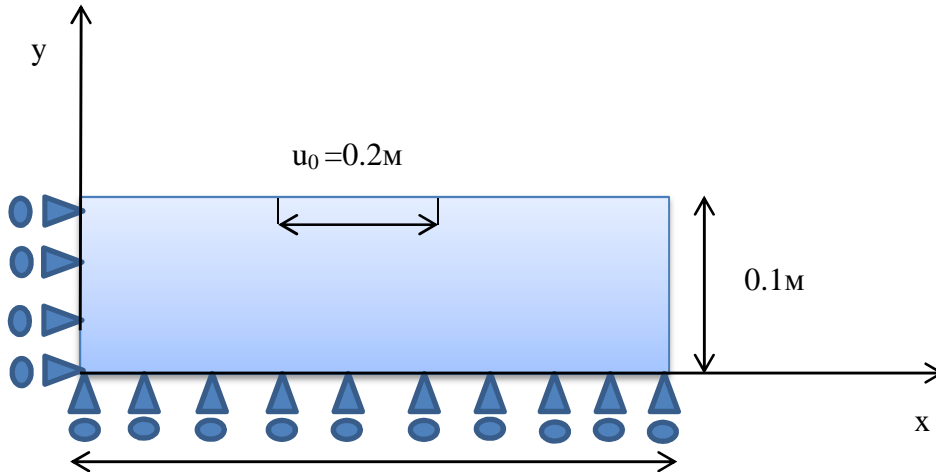
Выполнил:  
студентка 3 курса  
кафедры «Теоретическая Механика»  
 Теницкая Т.А.  
Проверил:  
 Ле-Захаров С. А.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2014

## Постановка задачи

Дана пластина размером  $1\text{ м} \times 0.1\text{ м}$ , левая и нижняя стороны которой закреплены подвижными шарнирами по всей длине (Рис. 1). задается перемещение по оси  $ox$   $u_0=0.2\text{ м}$ , значения модуля Юнга  $E = 2 \cdot 10^{11}$  МПа, коэффициента Пуассона  $\nu = 0.35$  и предел текучести  $\sigma_0 = 100\text{ МПа}$ . Нужно построить графики зависимости напряжений от координаты  $\sigma(x)$ , деформаций от координаты  $\varepsilon(x)$ , пластических деформаций от координаты  $\varepsilon^p(x)$ , перемещений от координаты  $u(x)$ .



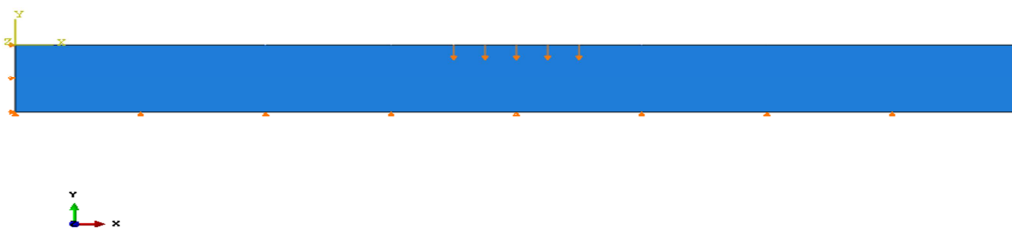
1 м *Рис. 1 Схема пластины*

Задание граничных условий:

$$\begin{cases} U_y|_{0 \leq y \leq 1, x=0} = 0 \\ U_x|_{0 \leq x \leq 1, y=0} = 0 \end{cases} \quad (\text{Формула 1})$$

## Реализация в пакете Abaqus

Рассматриваемая задача является двумерной задачей, решается методом конечных элементов. Задаются известные параметры пластины: модуля Юнга, коэффициента Пуассона и предел текучести  $\sigma_0 = 100\text{ МПа}$ . Строится сетка, размер элемента которой равен  $0.001\text{ м}$ . Сетка: линейная, тип элементов CPS4R. Ниже приведен эскиз пластинки (Рис.2).



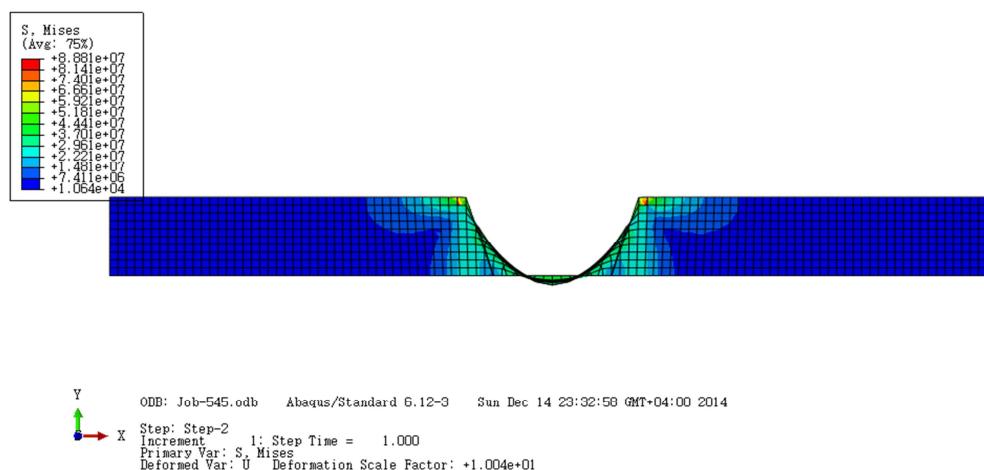
*Рис.2 Эскиз пластинки*

## Результаты

Получены следующие результаты:

- 1) Был построен график напряжений  $\sigma(x)$  в зависимости от координаты  $x$ . (Рис. 4)
- 2) Был построен график деформаций в зависимости от координаты  $\varepsilon(x)$ . (Рис. 5)
- 3) Был построен график пластических деформаций в зависимости от координаты  $\varepsilon^p(x)$ . (Рис. 6)
- 4) Был построен график перемещений по оси  $ou$  в зависимости от координаты  $u(x)$ . (Рис. 7)

Пластина после деформации:



Графики строятся на промежутке  $0.4 \leq x \leq 0.6$  (рис.4)

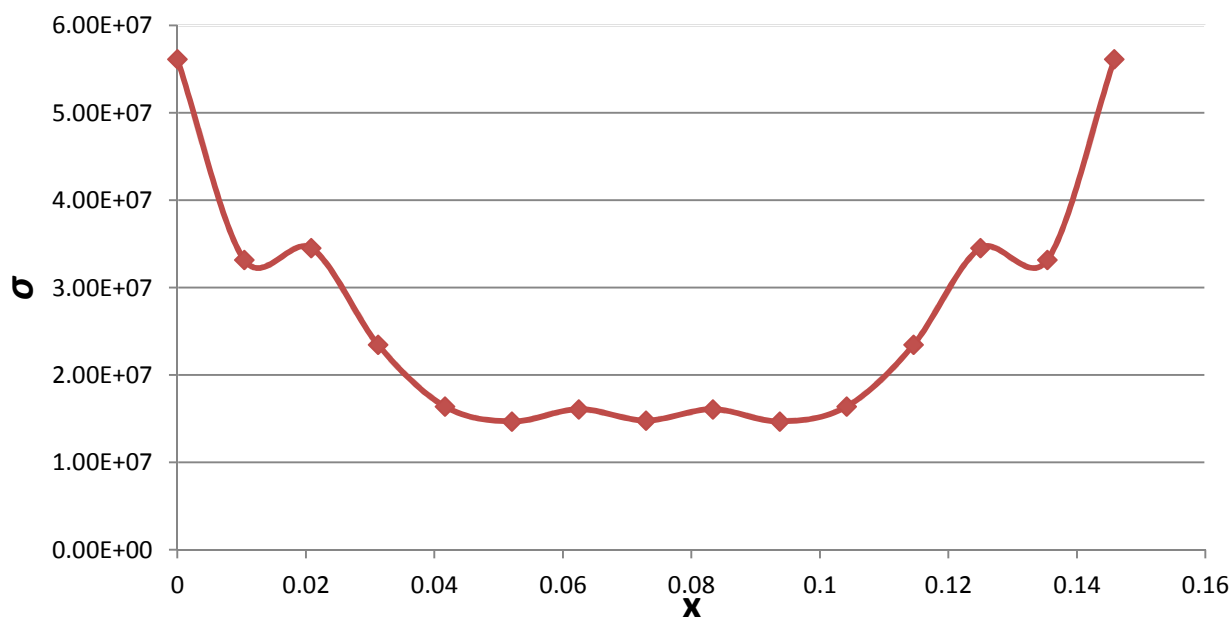


Рис. 3 График зависимости напряжений от координаты  $\sigma(x)$

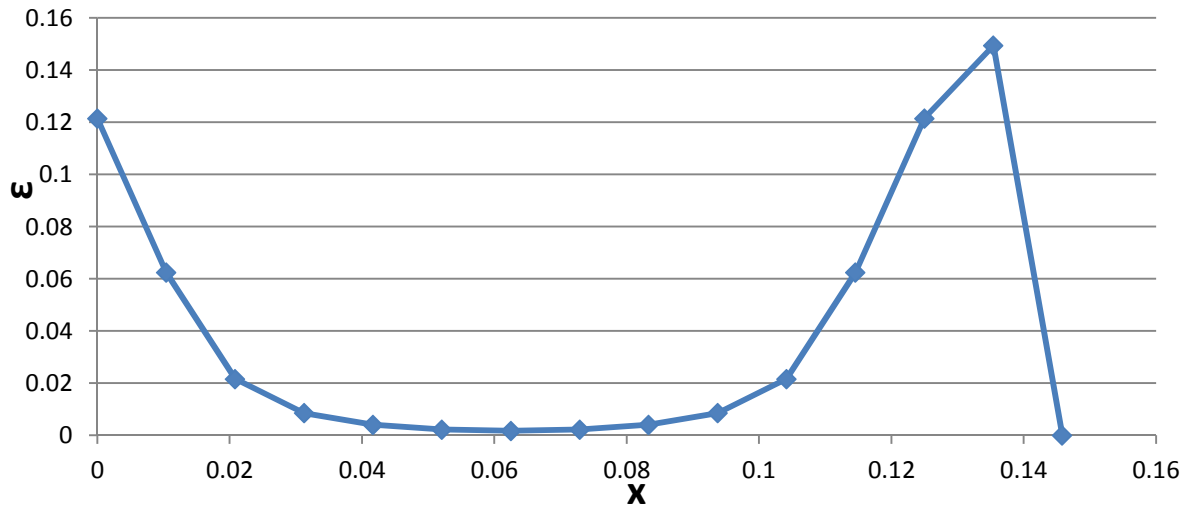


Рис. 4 График деформаций в зависимости от координаты  $\varepsilon(x)$

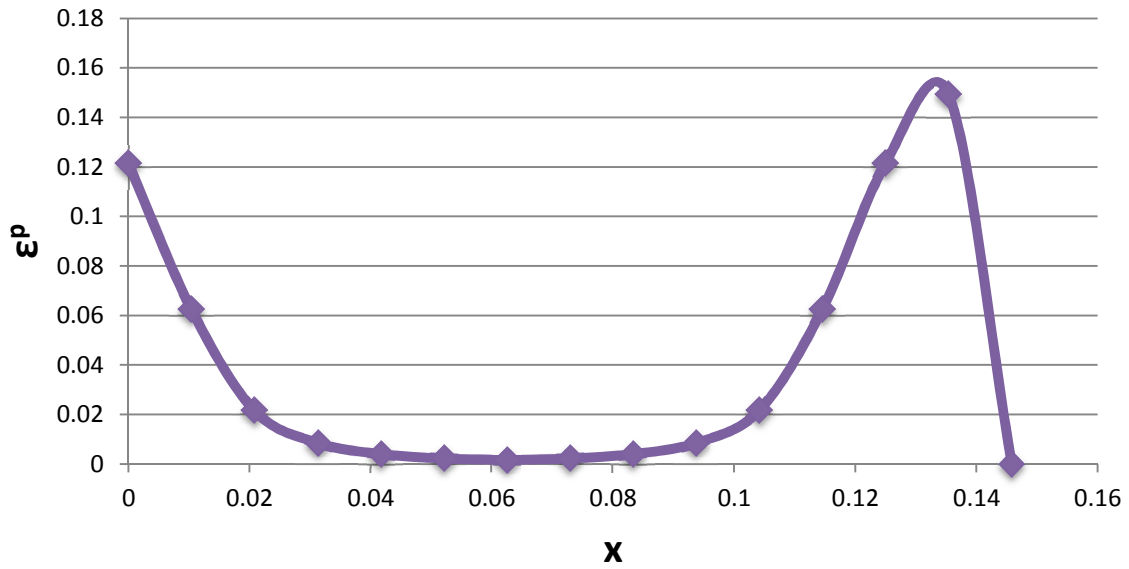


Рис. 5 График пластичных деформаций в зависимости от координаты  $\varepsilon^p(x)$

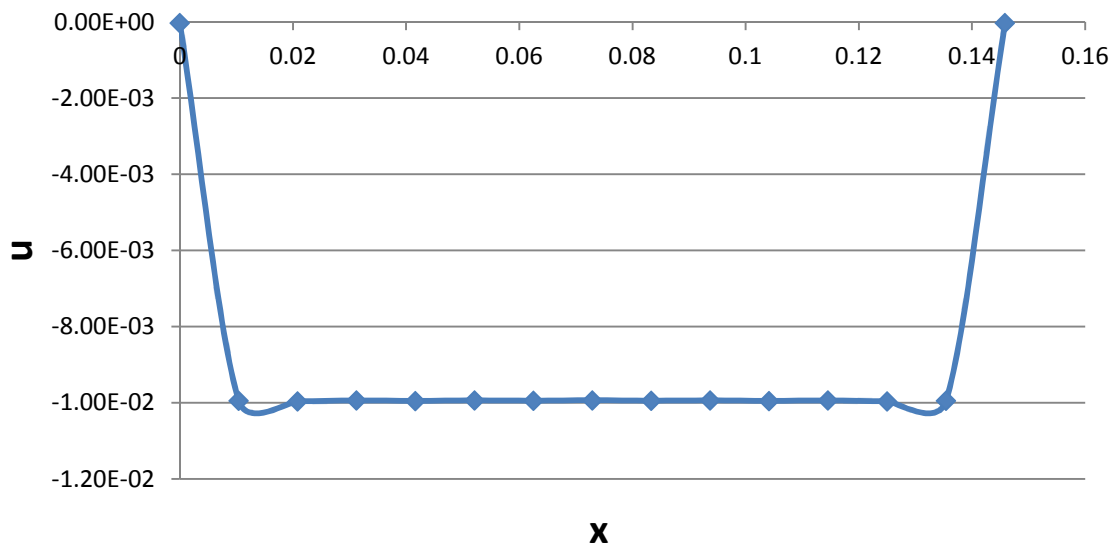


Рис. 6 График перемещений в зависимости от координаты  $u(x)$

## Вывод

В этой лабораторной работе мы рассмотрели упругопластическую пластину после деформации и убедились в том, что у нее проявляются пластические свойства. Из графиков видно, что в свое начальное состояние пластина не возвращается.