

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»**

ОТЧЕТ

**о выполнении лабораторной работы по вычислительной механике
«Изучение subroutines в Abaqus на примере DLOAD»**



Выполнил
Опочанский А. А.

Руководитель работы
Ле-Захаров С. А.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2015

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....3

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Необходимо продемонстрировать вариант реализации собственной функции DLOAD на языке Фортран. Для примера даётся задача, в которой к телу прикладывается неравномерно распределённая нагрузка, зависящая от точки приложения и времени.

Тело представляет собой прямоугольную пластину, нижний край которой жёстко заделан, а к правому прикладывается нагрузка, определённая в функции DLOAD.



Рисунок 1. Пластина (изображены граничные условия)

2. РЕАЛИЗАЦИЯ В ABAQUS

При реализации в Abaqus пластина была представлена как двумерный объект в двумерном пространстве моделирования.

Функция DLOAD периодическая с двумя периодами:

--малый: высота область приложения силы (равен 5 суткам)

--большой: величина прикладываемой силы (равен году)

Период шага моделирования: 1 год.

Инкремент: 4.38 часа.

Для верхней правой точки строится график отклонений по оси X.

Для правой нижней точки – график напряжений по Мизесу.

Код subroutine на языке fortran приведен ниже:

```

SUBROUTINE DLOAD(F,KSTEP,KINC,TIME,NOEL,NPT,LAYER,KSPT,
1 COORDS,JLTYP,SNAME)
C
C   INCLUDE 'ABA_PARAM.INC'
C
DIMENSION TIME(2), COORDS (3)
CHARACTER*80 SNAME

IF (COORDS(2) >= 7.5 + 2.5*SIN(TIME(1)*2*3.14/86400.)) THEN
F = 100.*SIN(TIME(1)* 2*3.14/31536000.+1.57)
ELSE
F = 0
END IF

RETURN
END

```

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате работы были получены картины напряжений в моменты максимального напряжения в право нижней точки тела.

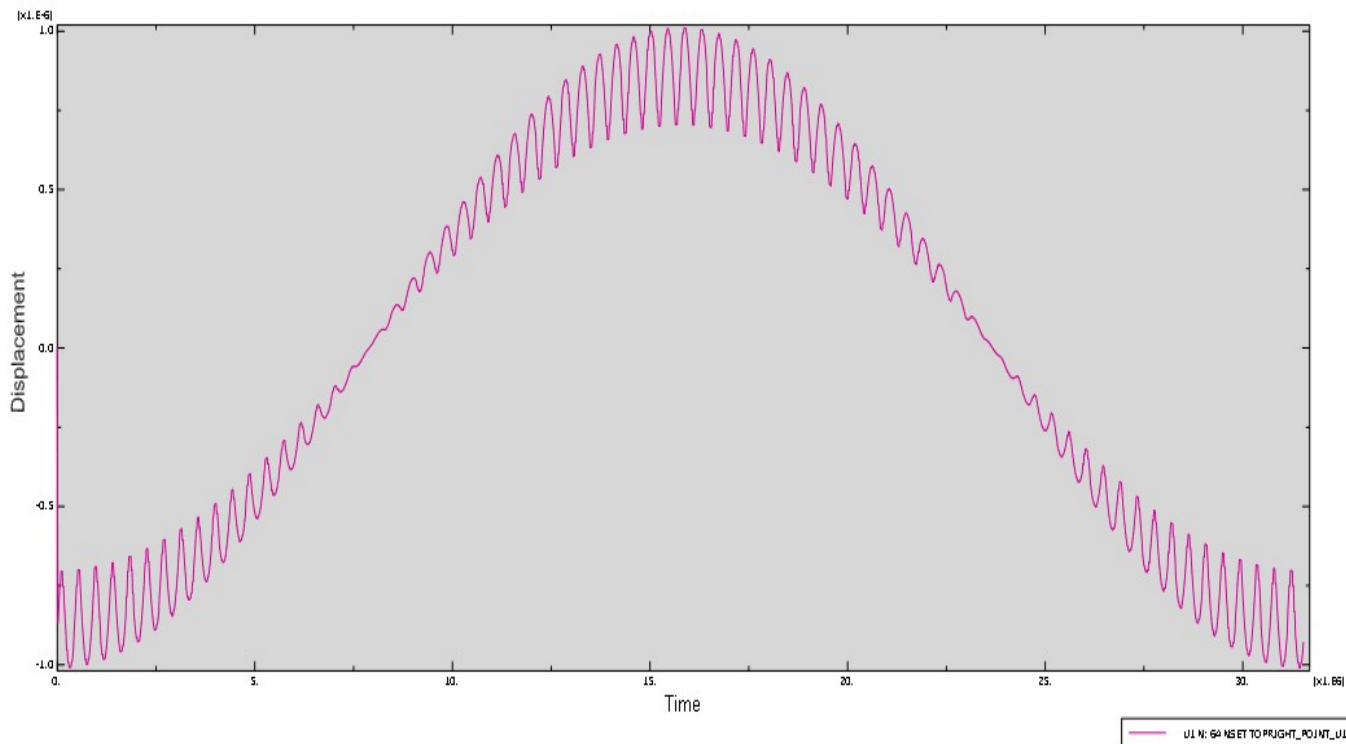


Рисунок 2. Зависимость отклонения верхней правой точки от времени.

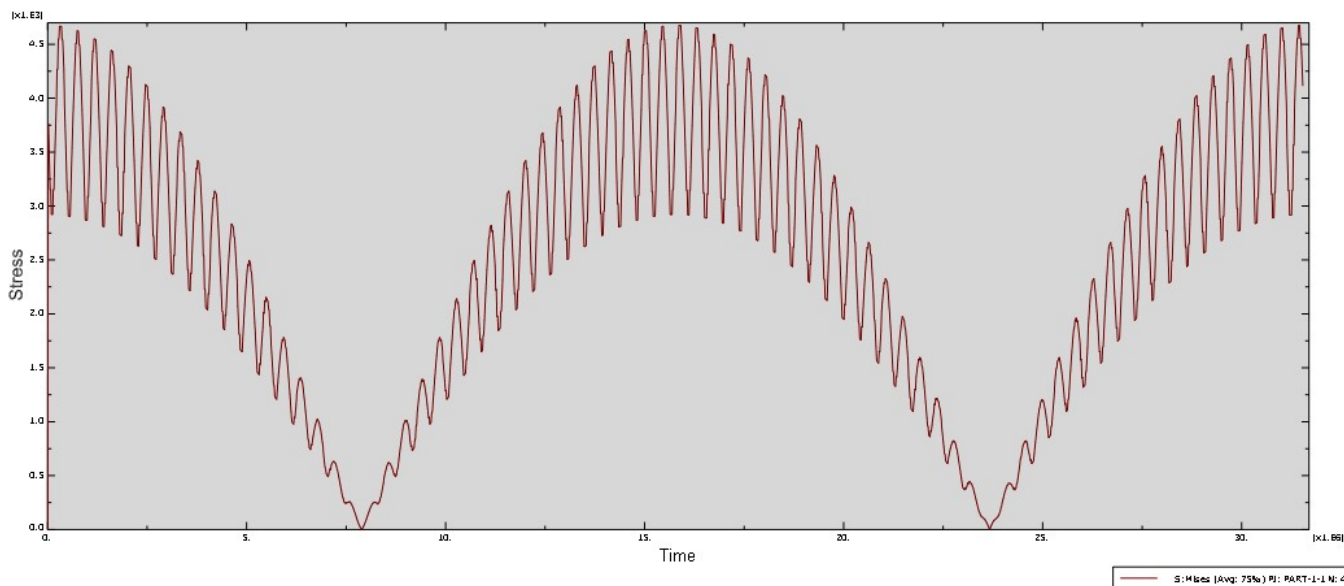


Рисунок 3. Зависимость напряжений по Мизесу в нижней правой точке от времени

3. ВЫВОДЫ

Работа является примером работы с пользовательскими функциями, позволяют задавать нагрузку сложной формы, зависящей от координат и времени. Такие функции находят применение. Если необходимо, например, получить картину нагрузок на конструкции при приливах.