

CHAPTER 9 - LAGRANGIAN LOADING CONDITIONS



MSC.Dytran

СОДЕРЖАНИЕ

- Начальные условия
- Сосредоточенные нагрузки
- Нагрузки, распределённые по поверхности
- Нагрузки, распределённые по объёму

НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА

- ❑ Задание параметров состояния конструкции до начала её динамического нагружения
- ❑ Операторы Bulk Data задания начальных условий должны быть инициализированы операторами Case Control
 - Любые операторы TICn, TICGP и TICEЛ раздела Bulk Data, не упомянутые в операторах Case Control, игнорируются
- ❑ Операторы TIC и TIC1 – задание начальных скоростей

```
TIC = 200
BEGIN BULK
...
TIC,200, 27, 3, , -13.3
TIC1, 200, 3, , -13.3, 100, THRU, 9999
```
- ❑ Оператор TICGP – задание любых (допустимых) начальных условий для узлов

```
TIC = 200
BEGIN BULK
...
TICGP, 200, 222, XVEL, -100.
SET1, 222, 1, THRU, 100
```

НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА

- ❑ Оператор TICEL – задание начальных условий для элементов

```
TIC = 200
BEGIN BULK
...
TICEL,200,222,DENSITY,7850.
SET1,222,1,THRU,100
```

- ❑ Оператор TIC2 – инициализация вращения узлов вокруг оси

```
TIC = 200
BEGIN BULK
...
TIC2, 200, 27, , 10., 1., 0., 0., +
+, 1000, THRU, 2000
```

XROT, YROT, ZROT (в РАДИАНАХ в единицу времени)

- ❑ Оператор TIC3 – инициализация поступательной скорости и вращения узлов относительно узла

```
TIC = 200
BEGIN BULK
...
TIC3, 7, 5, , 10., , , , +
+, 100., , 5., , -7.5, +
+, 100, THRU, 2000
```

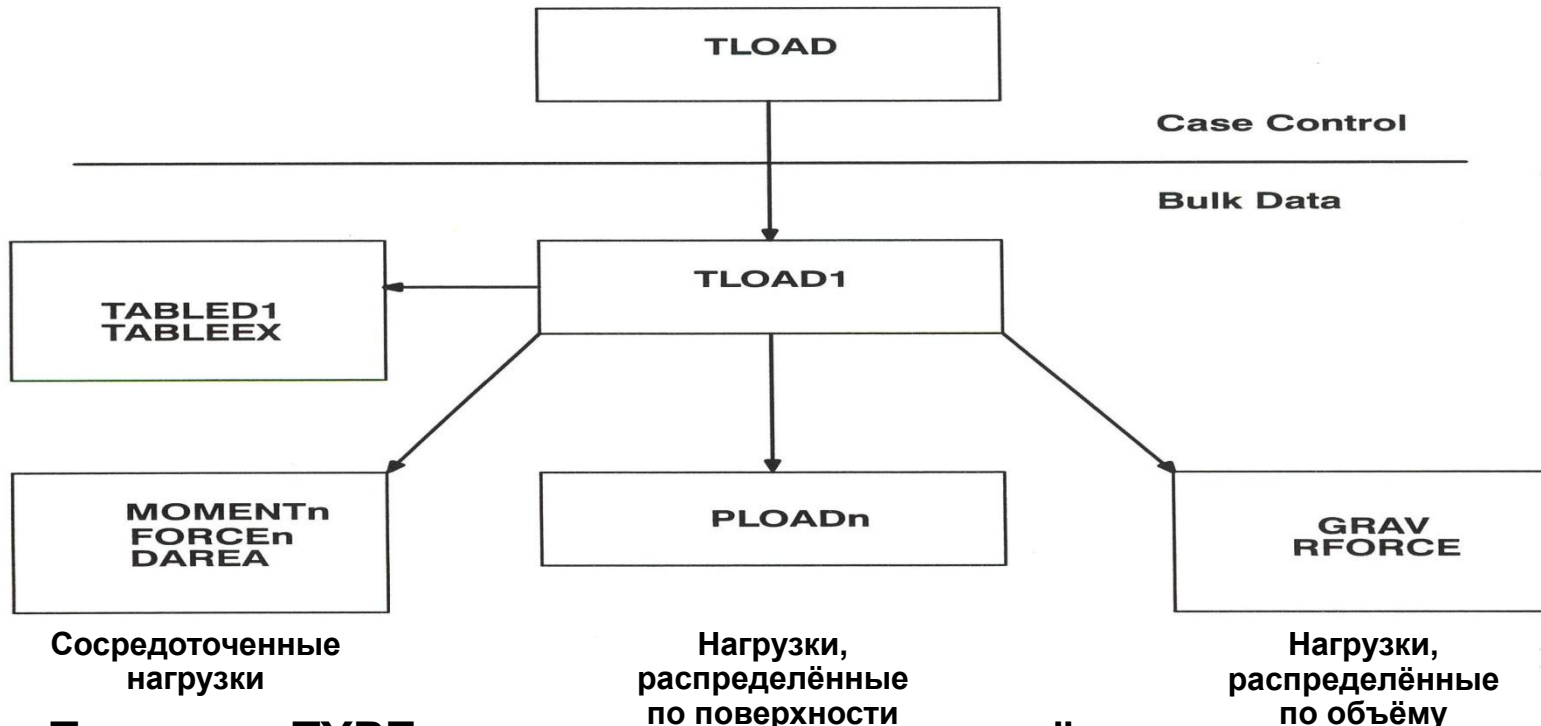
XROT, YROT, ZROT (в РАДИАНАХ в единицу времени)

XVEL, YVEL, ZVEL

- ❑ Оператор TICEEH – инициализация начальных условий при помощи пользовательской подпрограммы

ОПИСАНИЕ НАГРУЖЕНИЯ

- ❑ Описание зависимости нагрузок от времени
- ❑ Операторы Bulk Data описания нагрузки должны быть инициализированы операторами Case Control



- ❑ Параметр TYPE в операторе TLOADn задаёт тип нагрузки (в частности, TYPE=0 – задаётся нагрузка в виде силы)

СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ НАГРУЗКИ

❑ Операторы TLOADn, DAREA/FORCE – задание нагрузки в виде силы с фиксированным направлением

✓ При неудачном задании сосредоточенных нагрузок они могут способствовать появлению безэнергетических форм деформации (hourglassing) – следует соблюдать осторожность

- Оператор DAREA – задание действия силы, действующей по направлению какой-либо одной оси координат (аналогично для момента)
- Оператор FORCE – задание компонентов действующей нагрузки (по координатным осям)

TLOAD = 100

BEGIN BULK

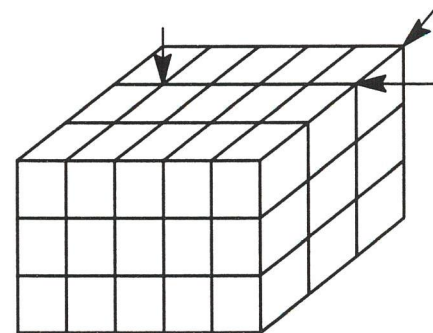
...

TLOAD1, 100, 110, , 0, 120

TABLED1, 120, , , , , , , , , +

+, 0., 0., 1., 1., ENDT

FORCE, 110, 27, -6., 0., 0., 1.



СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ НАГРУЗКИ

- ❑ Операторы TLOADn, DAREA/MOMENT – задание нагрузки в виде момента с *фиксированным* направлением

TLOAD = 100

BEGIN BULK

...

TLOAD1, 100, 110, ,0 ←
 MOMENT, 110, 27, -6., 0., 0., 1.

Поле 6 оставлено “пустым”: нагрузка не меняется во времени

НАГРУЗКИ, РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ ПО ПЛОЩАДИ

❑ Операторы TLOADn, PLOADn – задание давления на поверхность элемента

- Давление может быть приложено к оболочечному элементу или к поверхности объёмного элемента
- Направление приложения давления определяется порядком перечисления узлов в операторе PLOADn
- Давление всегда перпендикулярно поверхности, на которую оно действует
- Изменение давления во времени задаётся в табличной форме (при использовании оператора TLOAD1) или в виде аналитического выражения (при использовании оператора TLOAD2)

TLOAD = 100

BEGIN BULK

...

TLOAD1, 100, 110, , 0, 120

TABLED1, 120, , , , , , , , , +

+, 0., 0., 1., 1., ENDT

PLOAD, 110, 6., 1, 2, 12, 11

НАГРУЗКИ, РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ ПО ОБЪЁМУ

□ Операторы TLOADn, GRAV – задание распределённой по объёму гравитационной (массовой) нагрузки

- Моделируется действие ускорения на тело
- Величина ускорения может варьироваться во времени

TLOAD = 100

BEGIN BULK

...

TLOAD1, 100, 110, , 0, 120

TABLED1, 120, , , , , , , , , +

+, 0., 1., 1., 1., ENDT

GRAV, 110, , 9.81, 0., 0., 1.

