

ОПИСАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

К числу основных понятий в физическом модуле относится понятие МАТЕРИАЛА. Считается, что вся система состоит из задаваемого пользователем набора материалов. Материал характеризуется физическими параметрами: температурой и нуклидным составом. Каждому материалу, входящему в состав системы присваивается уникальный номер.

Фрагмент описания с исходными данными для физического модуля содержит сведения о материальном составе рассчитываемой системы. Ввод и обработка фрагмента с данными для данного модуля производится программными средствами стандартного ввода. Признаком начала ввода данных к физическому модулю служит предложение, начинающееся с метки "PIN". Признаком окончания ввода данных к физическому модулю служит предложение "FINISH". В общем случае этот фрагмент состоит из следующих разделов:

PIN

<описание материалов>

[<описание температуры системы>]

[<задание управляющих параметров>]

FINISH

Здесь и далее будем придерживаться следующего синтаксиса. Часть текста описания фрагмента, изображенного прямым кеглем (шрифтом), является зарезервированным в языке описания ключевым словом. Часть текста, изображенного курсивом, требует задания определяемых пользователем параметров. Предложения, содержащие необязательные для ввода параметры приводятся в квадратных скобках "[...]". Таким образом, здесь слова "PIN" и "FINISH" – зарезервированные слова. Наличие во фрагменте раздела с описанием материалов является обязательным и определяется пользователем. Остальные разделы могут быть опущены. В этом случае определяемые на уровне ввода значения соответствующих параметров будут приняты программой по умолчанию. Порядок ввода карт внутри фрагмента произволен.

Заголовок фрагмента исходных данных для физического модуля

PIN [*value1 value2*]

PIN – имя карты-заголовка фрагмента;

value1 – определяет наличие/отсутствие печати карт файла исходных данных в выходном файле (1 – печатать, 0 – не печатать). Значение по умолчанию – 0.

value2 – определяет наличие/отсутствие отладочной печати в выходном файле, а при наличии печати также и ее количество (0 – не печатать, 1,2,... – печатать). Значение по умолчанию – 0.

Описание материалов

Общий вид задания раздела следующий:

<описание первого материала>

<описание первого материала>

...

<описание последнего материала>

Каждый материал характеризуется своим индивидуальным номером, температурой, нуклидным составом. Общий формат описания материала имеет следующий вид:

ОПИСАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

```
MATR number [T=t NAME=type DENSAA=densaa DENSWW=densww DENSAAW=densaw
DENSAA=denswa]
name dens [ACE=ace MODS=mods BLOCK=block EHR=ehr DTEM=dtem PHT=pht PHS=phs PRD=prd
EUR=eur T=tnuc]
END
```

Здесь и далее в рамках настоящего учебного материала, сохраняя полный синтаксис формата, мы не будем приводить описание всех необязательных параметров, которые могут приниматься по умолчанию. Большинство из них представляют значение для специалистов в области расчетов ядерных реакторов для «тонкой» настройки численной модели. Будем полагать, что параметры, заданные по умолчанию в составе программного продукта, являются достаточными для учебных целей. Для получения более детальной информации об этих параметрах необходимо использовать полный вариант инструкции пользователя.

MATR – имя заголовка описания материала.
number – номер материала (константа целого типа), равный порядковому номеру следования материала в разделе, начиная с 1, **пропуск номеров не допускается**.
t – температура материала в градусах Кельвина (константа вещественного типа).
type – тип имен нуклидов в материале; константа символьного типа:
MCU – стандартные 4-символьные имена, принятые в программе MCU (значение по умолчанию);
ZA – имена вида ZZZAAA перекодируются в стандартное 4-символьное имя MCU (например, для 6-C-12 задание ZZZAAA как 6012 или 006012 соответствует заданию стандартного для MCU имени C12).
densaa – плотность материала, ядер/см³, указывается без множителя 10²⁴ (константа вещественного типа).
densww – плотность материала, г/см³ (константа вещественного типа).
densaw – плотность материала, ядер/см³, указывается без множителя 10²⁴ (константа вещественного типа).
denswa – плотность материала, г/см³ (константа вещественного типа).
name – имя нуклида в составе материала, определенное в файле DEFAULT.PHY (константа символьного типа).
dens – при отсутствии параметров DENSAA, DENSWW, DENSAAW или DENSAA определяет число ядер нуклида в одном кубическом сантиметре, указывается без множителя 10²⁴ (константа вещественного типа); при наличии параметра DENSAA или DENSAAW определяет атомную долю нуклида в материале; при наличии параметра DENSWW или DENSAAW определяет весовую долю нуклида в материале; в этих случаях автоматически выполняется нормировка долей на их сумму по всем нуклидам материала и с помощью информации из заданной в библиотеках пакета программ по заданной для этого материала плотности определяется число ядер каждого нуклида в одном кубическом сантиметре.
END – имя карты окончания описания материала. Эта карта может быть пропущена, если следующей картой является карта MATR или карта FINISH.

Примечания.

- Если параметр был задан несколько раз, то используется последнее введенное значение.
- Если для одного материала было одновременно использовано несколько различных параметров вида DENSxx (DENSAA, DENSWW, DENSAAW или DENSAA), то используется последний заданный параметр.

ОПИСАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

- Имя нуклида *name* записывается с первой позиции, а за ним через пробел записывается его ядерная плотность *dens*.
- При вводе исходных данных обязательным является задание имени нуклида *name* и его ядерной плотности *dens*. Остальные параметры могут не задаваться, и тогда им будет присвоено стандартное значение (значение по умолчанию).
- Строки с символом * в первой позиции считаются комментариями и не обрабатываются.
- Пустые строки не допускаются.

Описание температуры системы

В разделе описания температуры системы задаётся значение температуры в градусах Кельвина, приписываемое всем материалам. При отсутствии данного раздела во фрагменте значение температуры системы, принимаемое по умолчанию, равно 300 К. Общий вид формата задания раздела следующий:

[TEMPR *value*]

TEMPR – имя заголовка раздела.

value – значение температуры (константа вещественного типа).

Управляющие параметры физического модуля

В этом разделе задаются значения управляющих параметров, определяющих режим работы физического модуля. Общий вид формата задания раздела следующий:

[EGRC *valegrc1, valegrc2, valegrc3*]

[NEUT *valneut*]

[PHOT *valphot*]

[WPHO *valwpho*]

[DELN *valdeln*]

[PSIN *valpsin*]

[PSGR *valpsgr*]

EGRC – имя управляющего массива параметров, определяющего энергетические границы областей работы нейтронных подмодулей составного физического модуля.

valegrc1 – нижняя энергетическая граница (эВ) области работы нейтронного подмодуля FARION (константа вещественного типа).

valegrc2 – нижняя энергетическая граница (эВ) области работы нейтронного подмодуля (константа вещественного типа).

По умолчанию: *valegrc1*=20.0 МэВ, *valegrc2*=1.0 эВ.

NEUT – имя управляющего параметра, определяющего моделирование взаимодействия нейтронов со средой.

valneut=1 – взаимодействие нейтронов со средой моделируется (по умолчанию).

valneut=0 – не моделируется.

PHOT – имя управляющего параметра, определяющего моделирование взаимодействия фотонов со средой.

valphot=1 – взаимодействие фотонов со средой моделируется.

valphot=0 – не моделируется (по умолчанию).

ОПИСАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

DELN – имя управляющего параметра, определяющего режим расчёта энергий нейтронов деления.

valdeln=0 – не производится разделения нейтронов на мгновенные и запаздывающие, а энергия всех нейтронов разыгрывается по спектру мгновенных нейтронов (по умолчанию).

valdeln=1 – такое разделение производится, и энергия запаздывающих нейтронов разыгрывается по спектру запаздывающих нейтронов.

PSIN – имя управляющего параметра вывода на печать микроскопических сечений нуклидов.

valpsin=1 – печать осуществляется в файл с расширением "lst"

valpsin=0 – печать отсутствует (по умолчанию).

PSGR – имя управляющего параметра вывода на печать макроскопических сечений материалов.

valpsgr=1 – печать осуществляется в файл с расширением "lst"

valpsgr=0 – печать отсутствует (по умолчанию).

Окончание ввода данных для физического модуля

Фрагмент исходных данных для физического модуля должен заканчиваться обязательной картой FINISH.

FINISH [*commentary*]

FINISH – признак окончания ввода данных к физическому модулю.

commentary – текст произвольного содержания.

Примеры задания исходных данных к физическому модулю

Пример 1: Система состоит из двух материалов, которым первоначально присваивается температура 300К. Первый материал состоит из трёх нуклидов U235, H и O. Для каждого нуклида задана его ядерная плотность в материале. Все значения параметров нуклидов приняты по умолчанию. Второй материал состоит из одного нуклида U238 с ядерной плотностью 0.00011 ядро/(барн·см). Для него переопределяется значение температуры материала с 300К на 350К. Управляющими параметрами PSIN и PSGR включается печать нейтронных сечений материалов и нуклидов в файл с расширением "lst".

TEMPR 300.

MATR 1

* описание материала 1

U235 1.10E-03

H 0.0001

O 2.3E-06

MATR 2, T=350.

* описание материала 2

U238 1.1E-04

END

PSIN 1

PSGR 1

FINISH Физический модуль: конец ввода данных

ОПИСАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

Пример 2: Материальный состав во втором примере такой же, как в примере 1. Изменена запись значений параметров. Исключены строки комментариев, начинающиеся символами "*", и комментарии в строке с именем FINISH. Поскольку управляющие параметры NEUT и PHOT заданы как 0 и 1, то моделируются только фотоны.

```
TEMPR 300.0
MATR 1
U235 1.10E-03
H 1.00E-04
O 2.30E-06
MATR 2 , 350.
U238 1.10E-04
END
NEUT 0
PHOT 1
FINISH
```