

# Console of Fluent and Expressions

Наумкин В.С.

Лекция №15, 2021

Expressions

Console /TUI

## Expressions

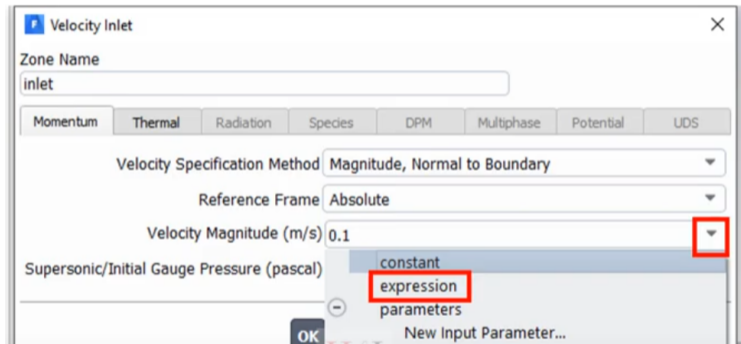
## Expressions

Свойства и граничные условия пользователя

- ▶ Служат для задания свойств и граничных условий пользователя.
- ▶ Альтернатива **User Defined Function**.
- ▶ Только в последних версиях Ansys Fluent  $\geq 2019R1$

## Expressions

Свойства и граничные условия пользователя



## Expressions

Свойства и граничные условия пользователя

Velocity Inlet

Zone Name  
inlet

Momentum Thermal Radiation Species DPM Multiphase Potential UDS

Velocity Specification Method Magnitude, Normal to Boundary

Reference Frame Absolute

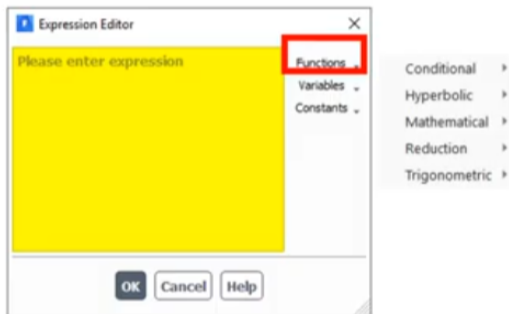
Velocity Magnitude Enter Expression  $f\omega$

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal) 0

OK Cancel Help

# Expressions

Свойства и граничные условия пользователя



## Expressions

Свойства и граничные условия пользователя





## Expressions

Свойства и граничные условия пользователя



## Синтаксис выражений

- ▶ Типы данных:
  - ▶ Boolean
  - ▶ Single Value Parameter:
    - ▶ Time:  $t$
    - ▶ Iteration count:  $iter$
    - ▶ Constant:  $g, PI, Avogadro$
  - ▶ Переменная поля
    - ▶ возвращает значения для каждой ячейки.  $(T, p, x, y, z)$
  - ▶ Число:
    - ▶ должно содержать размерность  $[\ ]$ . На пример:  $(25[m/s])$

## Пример использования параметров поля

$$T = -3200x^2 + 60x + 45$$

- ▶  $x$  - параметр поля
- ▶ Будет рассчитываться температура для каждой ячейки. Координата  $x$  берётся для соответствующей ячейки.

## Преобразование параметров поля в одиночное значение

- ▶ Reduction functions:
  - ▶ Average
  - ▶ Maximum
  - ▶ и т.д.

## Основные операторы

▶ +

▶ -

▶ /

▶ \*

▶ \*\* - возведение в степень  $x^2 \sim x ** 2$ 

▶ &gt;

▶ &lt;

▶ &gt;=

▶ &lt;=

▶ ==

▶ !=

## Пример

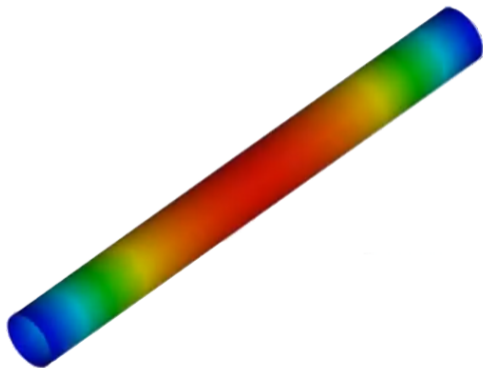
Зависимость температуры от координаты

$$T = -3200z^2 + 1600z + 300$$

- ▶ В редакторе уравнений будет выглядеть следующим образом:
- ▶  $-3200 \text{ [K/m}^2\text{]} * z^{**2} + 1600 \text{ [K/m]} * z + 300 \text{ [K]}$
- ▶ Пробелы и скобки - важны!
- ▶ Символ  $\wedge$  как показатель степени используется только в единицах размерности. Во всех остальных случаях используется  $**$ .

## Пример

Зависимость температуры от координаты



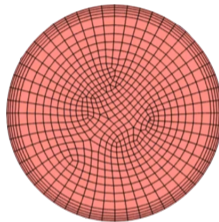
## Пример

Зависимость скорости от радиуса

$$v = v_{max} \times \left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right)$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$v = v_{max} \times \left(1 - \frac{x^2 + y^2}{R^2}\right)$$



## Expression

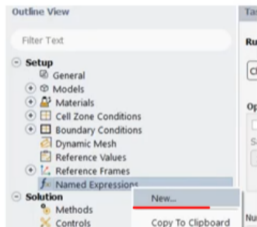
▶ `0.1 [m/s]*(1-(x**2+y**2)/(25 [mm])**2)`



## Пример

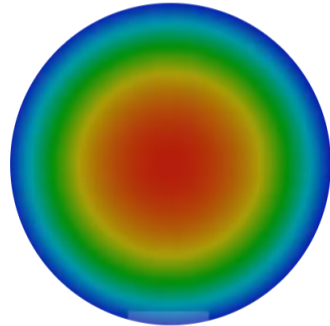
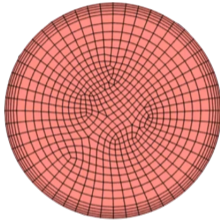
## Зависимость скорости от радиуса

- ▶ Создание переменных для максимальной скорости:  $v_{max}$  и радиуса:  $r$  и  $r_{max}$ .



## Пример

Зависимость скорости от радиуса



## Expression

▶  $v_{max} * (1 - (r / r_{max}) ** 2)$

- ▶ Логические:
  - ▶ AND(<expr>, <expr>, ...)
  - ▶ IF(<cond>, <>true\_value>, <>false\_value>)
  - ▶ NOT(<expr>)
  - ▶ OR(<expr>, <expr>,...)
  - ▶ XOR(<expr>)
- ▶ Математические:
  - ▶ abs(<expr>)
  - ▶ ...
- ▶ Reduction:
  - ▶ Area([<location>, <location>,...])
  - ▶ Average(<exp>,[<location>, <location>,...], Weight=None | "Area | Volume")
  - ▶ ...

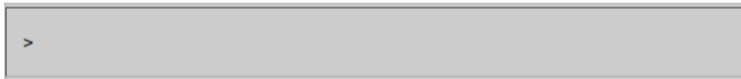
IF(<cond>, <>true \_ value>, <>false \_ value>)

- ▶ Важны все скобки, запятые и заглавные буквы.
- ▶ Исключение **<выражение в угловых скобках>**. Вместо них записывается нужное условие или выражение.

## Console /TUI

## Console

- ▶ Предназначена для вывода служебной информации
- ▶ и ввода команд пользователя, которые можно объединить в скрипты.
- ▶ Позволяет выполнять все команды доступные в графическом режиме и некоторые команды недоступные в графическом режиме (команд из бета-режима): включение/выключение различных моделей, задание граничных условий, настройки решателя, манипуляции с расчётной сеткой и т.д.



## Console

- ▶ После нажатия клавиши *Enter* появится меню:

```
> <Enter>

adapt/          file/          report/
define/        mesh/         solve/
display/       parallel/    surface/
exit           plot/         view/
```

- ▶ Перемещаться по меню можно вводя название команд целиком либо вводя первые буквы команд. Например "*mesh*" или "*m*" откроет список доступных команд для манипуляций с сеткой.

## Console

- ▶ Нажатие клавиши *Enter* без ввода команды разворачивает меню команд.
- ▶ Вводя список команд через символ *"/* можно перемещаться на несколько пунктов меню. Например *mesh/repair-improve/repair* выполнит команду улучшения качества расчётной сетки *repair* из подменю *repair-improve* меню *mesh*.
- ▶ Выход из меню осуществляется вводом команды *"quit* или *"q*
  -
- ▶ Из некоторых команд невозможно выйти, если не введены все аргументы команды: например при инициализации граничных условий нельзя выйти из команды ввода, пока не будут введены все параметры на границе: скорость, температура, турбулентность и др.



## Console

- ▶ Пункты меню многих команд зависят от того заданы ли некоторые условия до выполнения данной команды. Например, при инициализации граничных условий на входе пункты меню команды инициализации "set" будут отличаться в случаях когда включена модель турбулентности или течение ламинарно, или включена/отключена модель диффузии и т.п.
- ▶ Команды можно подготовить заранее - создать скрипт. После запуска оболочки Fluent можно запустить подготовленный скрипт, и все команды из него, если не содержится ошибок, будут выполнены.
- ▶ Подобные действия особенно актуальны, если содержится множество граничных условий. Например при моделировании системы вентиляции помещений в расчётной модели могут содержаться сотни приточек и вытяжек, чтобы сократить время при инициализации граничных условий проще подготовить скрипт, с описанием всех граничных условий.

## Console

- ▶ Важно: в различных версиях Fluent некоторые команды TUI располагаются в различных пунктах меню.

## Next

- ▶ Демонстрационная часть...