

**Отчет
о научно-исследовательской
работе
по дисциплине «Компьютерное
моделирование
технологических процессов»**

Руководитель

Доцент, к.т.н.

В.В. Лавров

Студент

МТМ – 100504

Е.В. Поляков

Цель работы

- Исследование динамики движения воздуха при резком сужении потока методами компьютерного моделирования и лабораторного эксперимента.

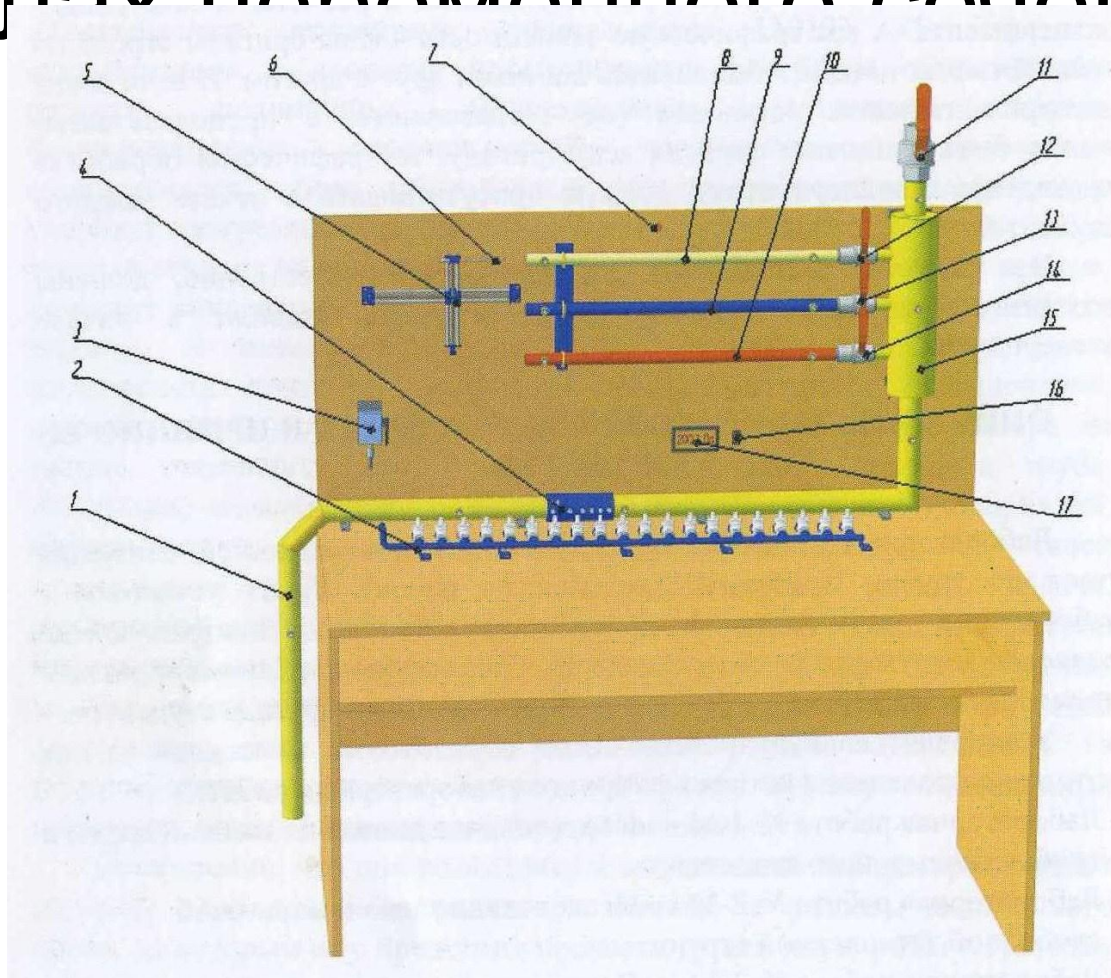
Задачи

- Изучить возможности пакета.
- Провести компьютерное моделирование.
- Провести эксперимент.
- Сопоставить экспериментальные изменения скорости движения потока с данными полученными при расчете модели местного сопротивления «Резкое расширение» в программном продукте FlowVision.

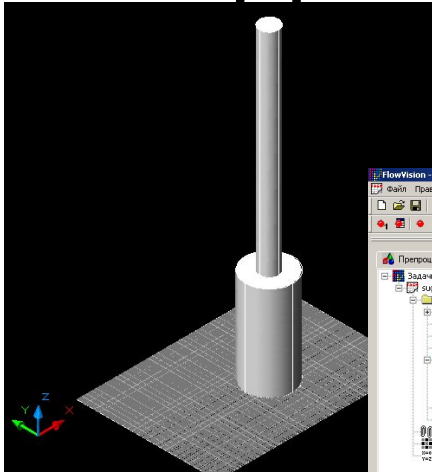
Программный продукт FlowVision v 2.3

- Программный комплекс FlowVision предназначен для моделирования трехмерных течений жидкости и газа в технических и природных объектах, а также визуализации этих течений методами компьютерной графики.

Лабораторный стенд по изучению динамики движения воздуха в каналах порометрического сопла.



Создание модели



The main window of FlowVision shows a 3D model of the pipe with a fine mesh applied to its surface. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a tree view on the left. Below the 3D view is a table with simulation results.

Время	Шаг	Погр.	Линей. шаг	Число яч.	Число элем.	Итерация
641.463	0.239637	0.239637	3684	1180	2182	

Модель	Переменные	Метод	Погрешно.	Итерация	Невязка	Стоп при
Несжимае...	Скорость	2-й порядок точности	0.00637482	2	0.000181724	0
Несжимае...	Давление	СМ	0.00459715	2	0.000105123	0
Несжимае...	Турбулент...	2-й порядок точности	0.00104455	1	5.494527e-0...	0
Несжимае...	Турбулент...	2-й порядок точности	0.0084127	3	0.000112463	0
Несжимае...	Потенциа...	СМ	3.12243e-0...	1	3.0988e-016	0

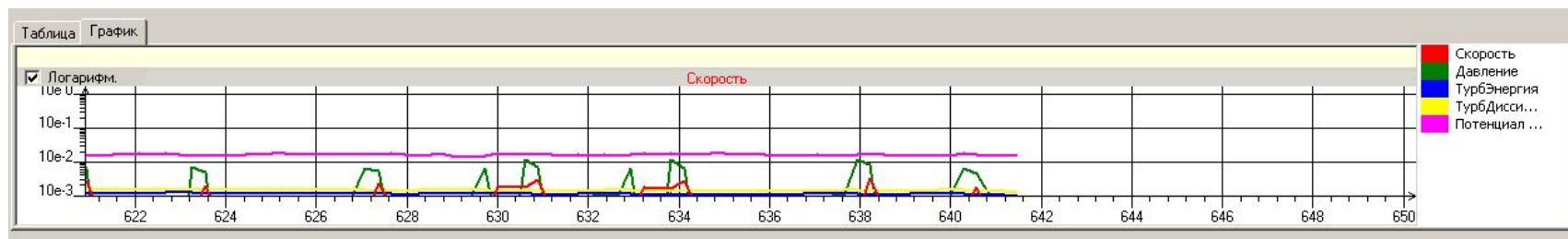
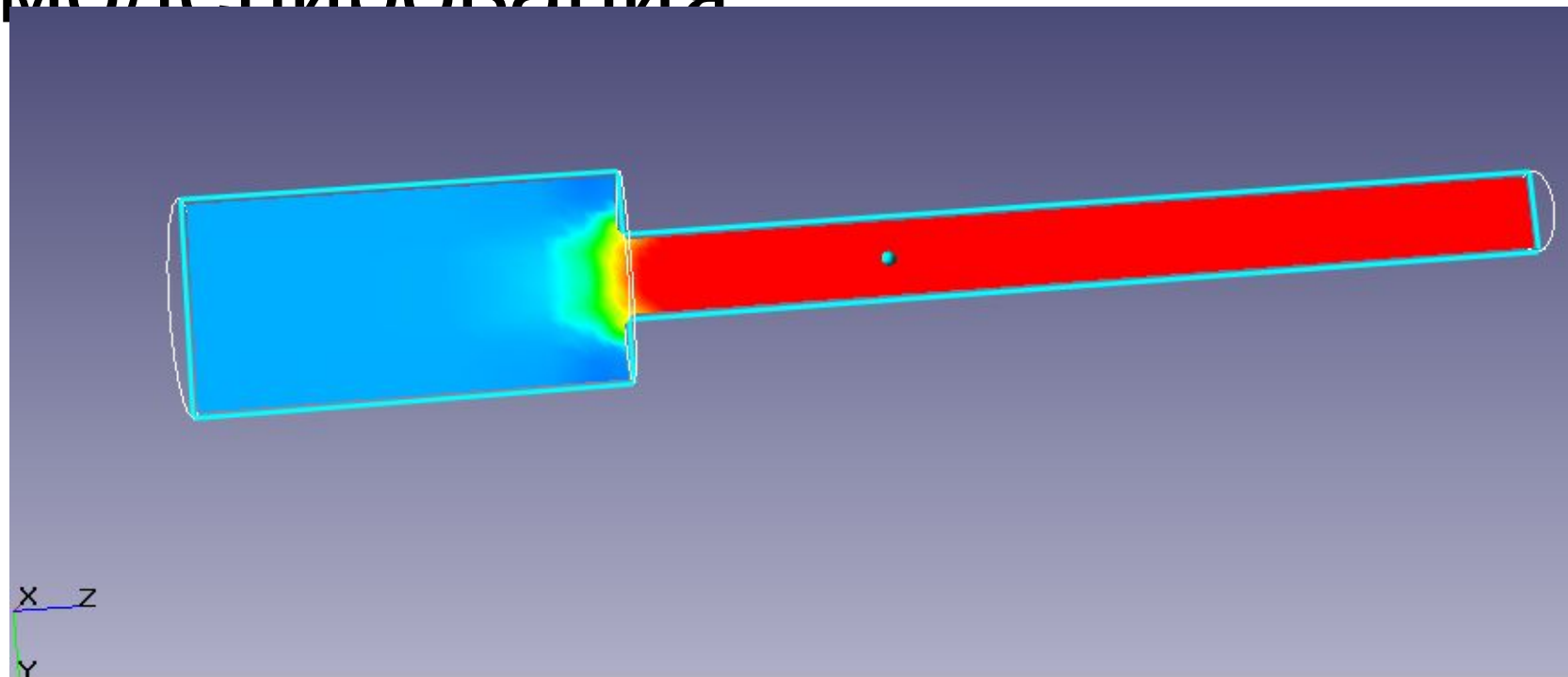
The right side of the image shows a detailed view of the software's tree view. The tree structure is as follows:

- Задачи
 - sugenie fin.FVT
 - Подобласть#1
 - x=0
 - Физические параметры
 - y=2
 - Начальные значения
 - Опорные величины
 - Параметры Модели
 - Воздух
 - Вещество1
 - Параметры Метода
 - Движение
 - Адаптация
 - Гр. условия
 - Вход
 - Выход
 - Стена
 - Геометрия
 - Фильтры
 - Связать гр. условия
 - Начальная сетка
 - Общие параметры

A context menu is open over the 'Вход' (Inlet) node, showing the following options:

- Копировать
- Редактировать
- Переименовать
- Удалить
- Создать супергруппу
- Свойства

Результаты компьютерного моделирования



$$V_t = 0,00199 \sqrt{(P3 - P9) / \rho}$$

Результаты эксперимента

- Расход воздуха

$$V_t = 0,00199 \sqrt{(P3 - P9) / \rho}$$

Где P3 – давление в точке перед трубой

Вентури, P9 – давление на выводе из трубы

Вентури, ρ – плотность воздуха во время эксперимента.

- Скорость потока в данном сечении

$$W_t = (4 * V_t) / (\pi * d * d)$$

Где d – диаметр сечения.

№ эксперимента	1	2	3	4
Общий расход воздуха	0,024557	0,023153	0,02087	0,017365
Скорость потока на входе	3,128318	2,949407	2,658559	2,212055
Скорость потока на выходе	14,78411	13,9386	12,56408	10,45395

Выводы

- Создана компьютерная модель для изучения динамики В пакете флоу
- Проведены исследования движения воздуха при внезапном расширении канала методами компьютерного моделирования и компьютерного эксперимента.
- Доказана адекватность компьютерной модели путем совпадения результатов компьютерного моделирования и лабораторного эксперимента



Спасибо за внимание!