

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

**Руководитель**

**Доцент, к.т.н.**

**В.В. Лавров**

**Студент**

**МТМ – 100504**

**К.А. Храмцов**

# Цель работы

- ◆ Исследование динамики движения воздуха на местном сопротивлении «плавный поворот», методами компьютерного моделирования и лабораторного эксперимента.

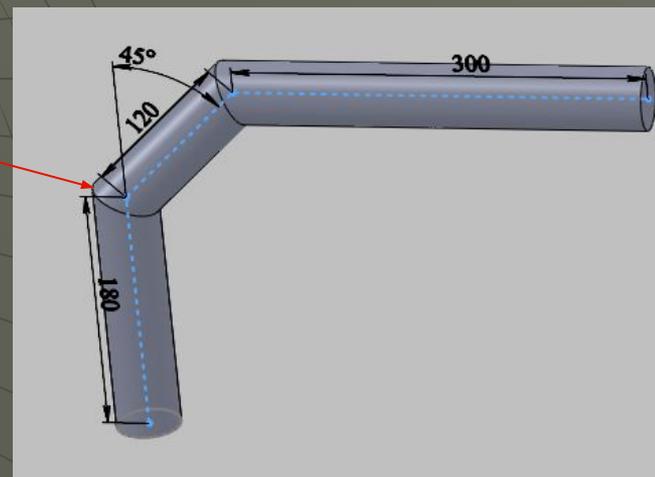
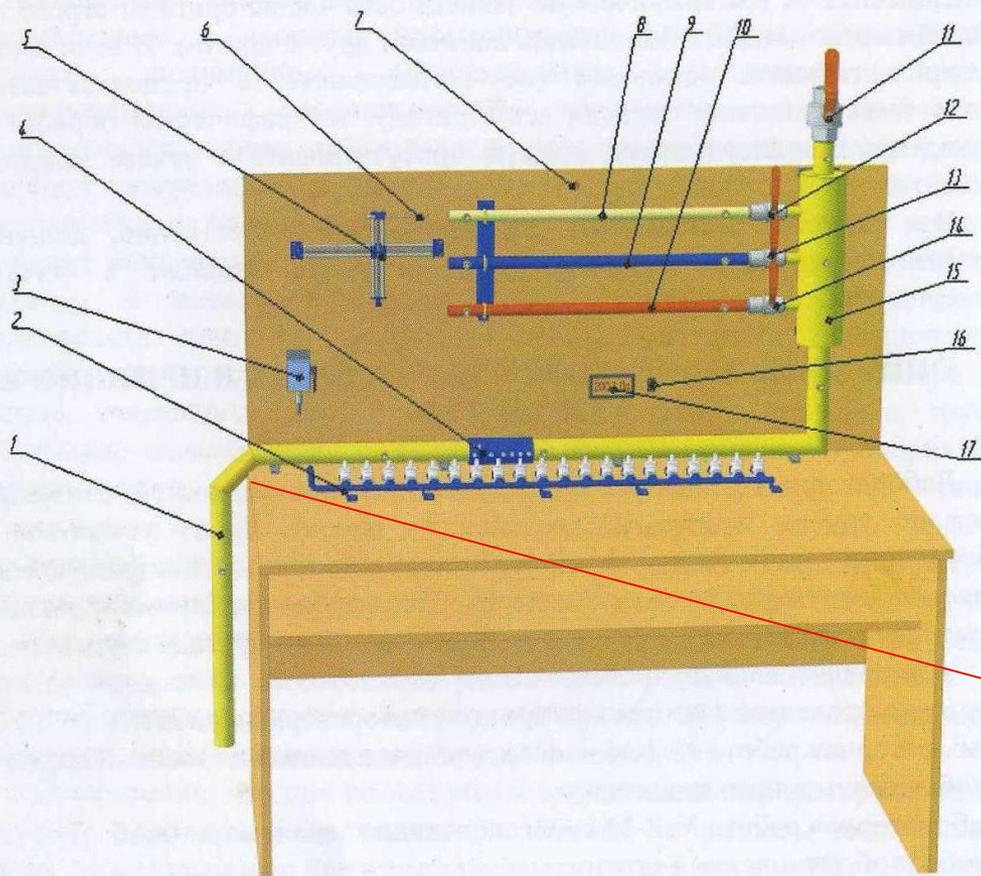
# Задачи

- ◆ Произвести компьютерное моделирование, детали трубопровода, в которых изменяется форма, размеры и направление движения несжимаемой жидкости.
- ◆ Провести эксперимент на лабораторной установке. Произвести расчет.
- ◆ Сопоставить экспериментальные изменения скорости движения потока с данными полученными при расчете модели местного сопротивления «плавный поворот» в программном продукте FlowVision.

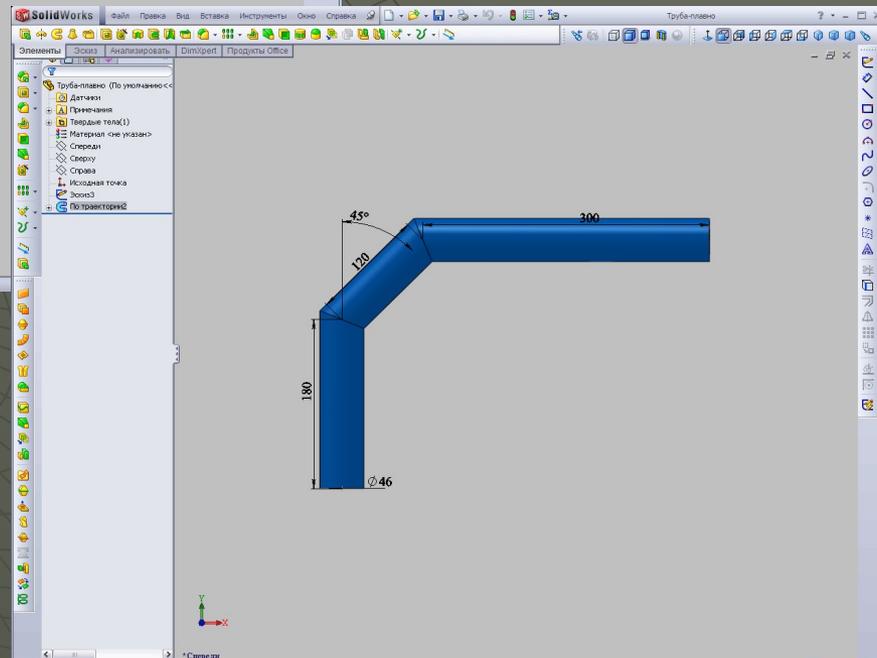
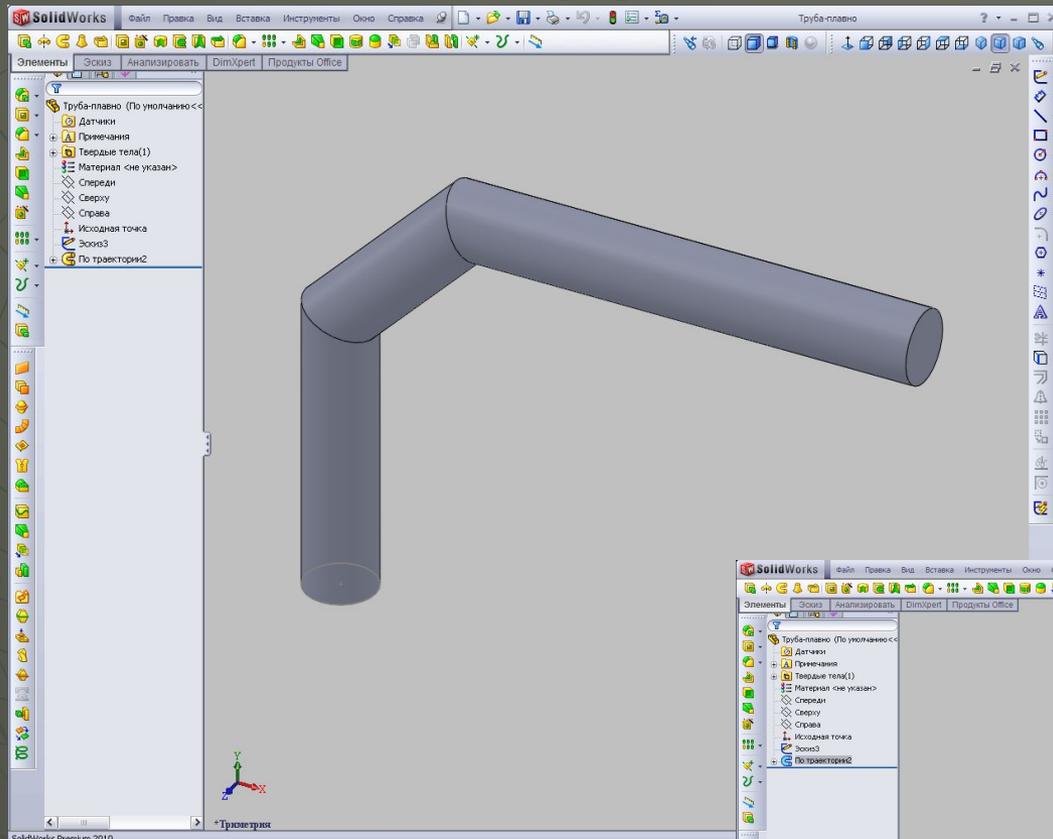
# Среда моделирования

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

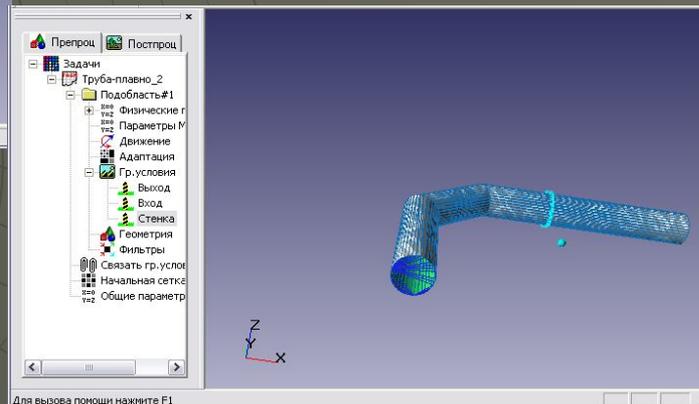
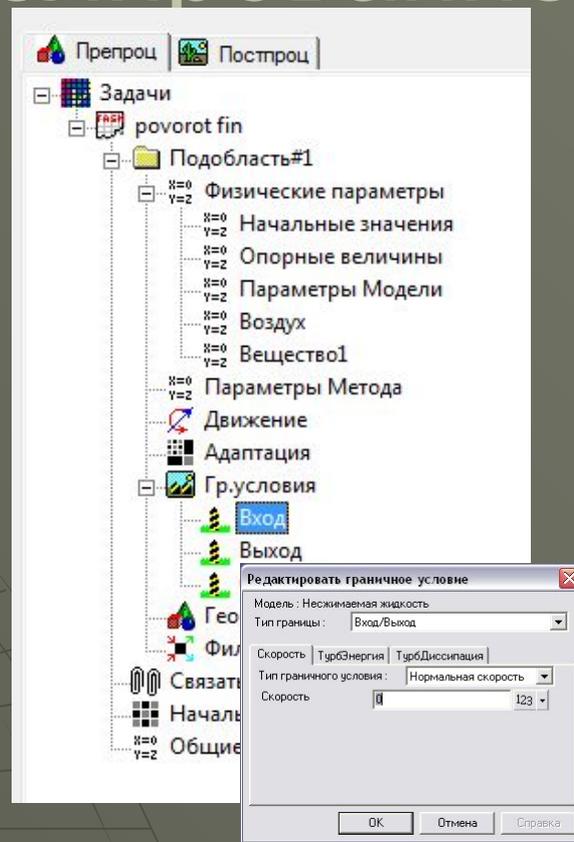
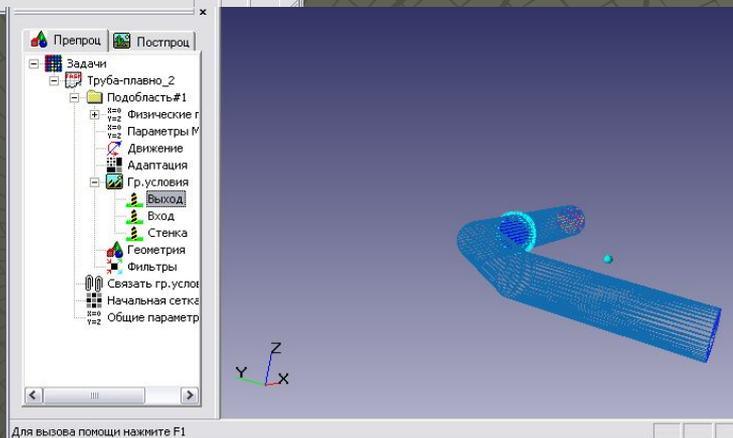
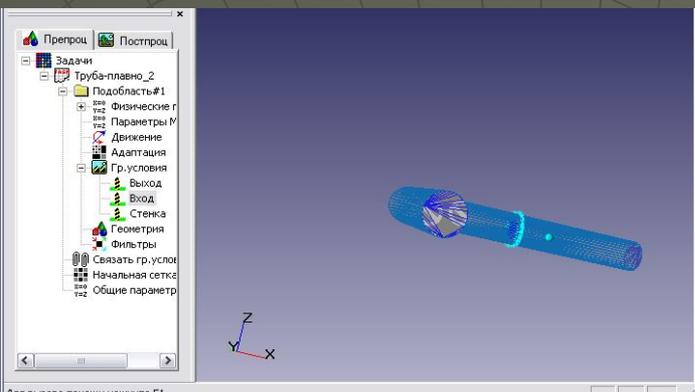
# Лабораторный стенд по изучению динамики движения воздуха в каналах переменного сечения



# Создание модели



# Экспорт модели и моделирование процесса



# Процесс расчета

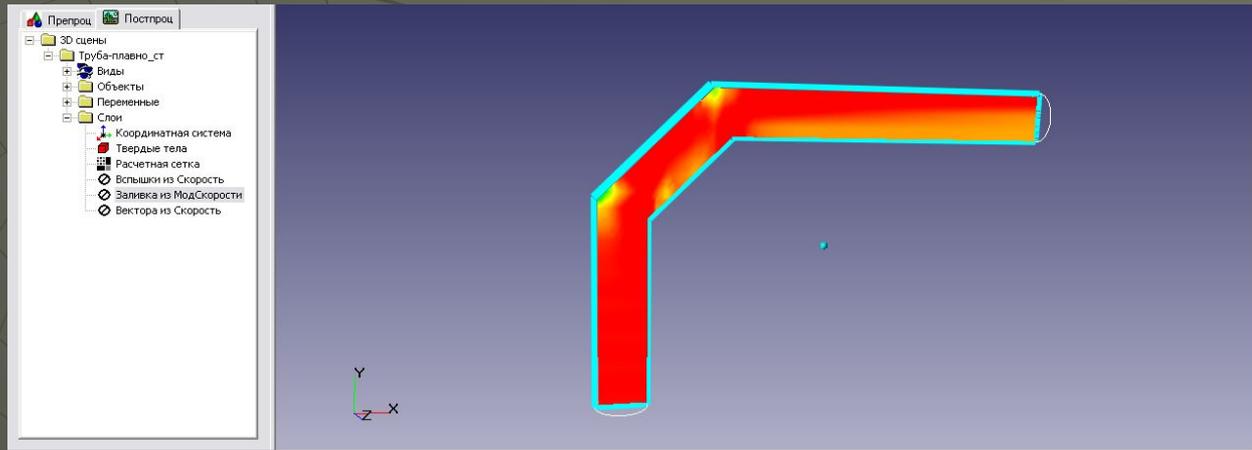
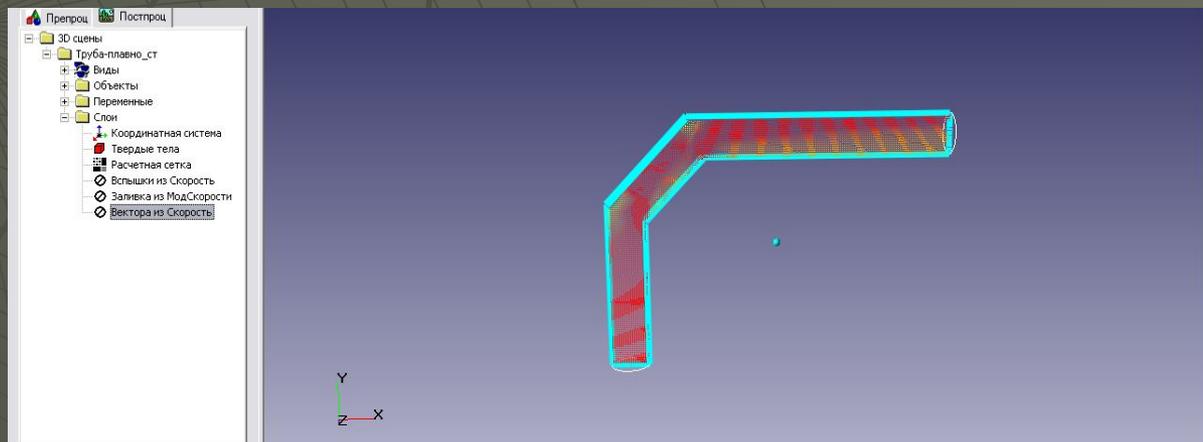


График сходимости решения



# Результаты лабораторного эксперимента

- ◆ Расход воздуха

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

P3 – давление в точке перед трубой Вентури,

P9 – давление на выюде из трубы Вентури,

$\rho$  – плотность воздуха во время эксперимента.

- ◆ Скорость потока в данном сечении

d – диаметр сечения.

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

№ эксперимента	1	2	3	4
Общий расход воздуха	0,024557	0,023153	0,02087	0,017365
Скорость потока	14,78411	13,9386	12,56408	10,45395
P дин до	129,1749	114,8221	93,29296	64,58743
P дин после	129,1749	114,8221	93,29296	64,58743
Полня потеря напора на местном сопротивлении	60	50	50	40
Козфициент местного сопротивления на основе эксперимента	0,464487	0,435456	0,535946	0,619316

# Выводы

- ◆ Исследование динамики движения воздуха на местном сопротивлении «плавный поворот», методами компьютерного моделирования и лабораторного эксперимента выполнено.
- ◆ По результатам опыта можно сделать вывод, что расчетные данные верны, модель физична, изменения скоростей в расчете соответствуют данным модели, построенной и рассчитанной в программе FlowVision.
- ◆ Получены начальные навыки использования пакета моделирования FlowVision.