Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Кафедра автоматизації управління електротехнічними комплексами

**Практична робота №4**

Моделювання процесу руху та нагріву рідини в трубі

Варіант №15

Виконав:

студент 6-го курсу ІЕЕ

групи ОБ-51м

Павленко Максим

Київ

2016р

**Вихідні дані 15вар:**

1. внутрішній діаметр труби D=(20+3\*N)=65мм, де N-номер студента в списку групи;
2. довжина труби L= 10\*D=650мм;
3. потік=вода
4. швидкість потоку = (0,5+0,2\*N)=3,5 м/сек;
5. початкова температура потоку = 293,2К;
6. температура внутрішньої стінки труби=(290+50\*N)=1040K .

**Експеримент1. моделювання руху і нагрівання рідини (вода) у трубі (рис.1).**

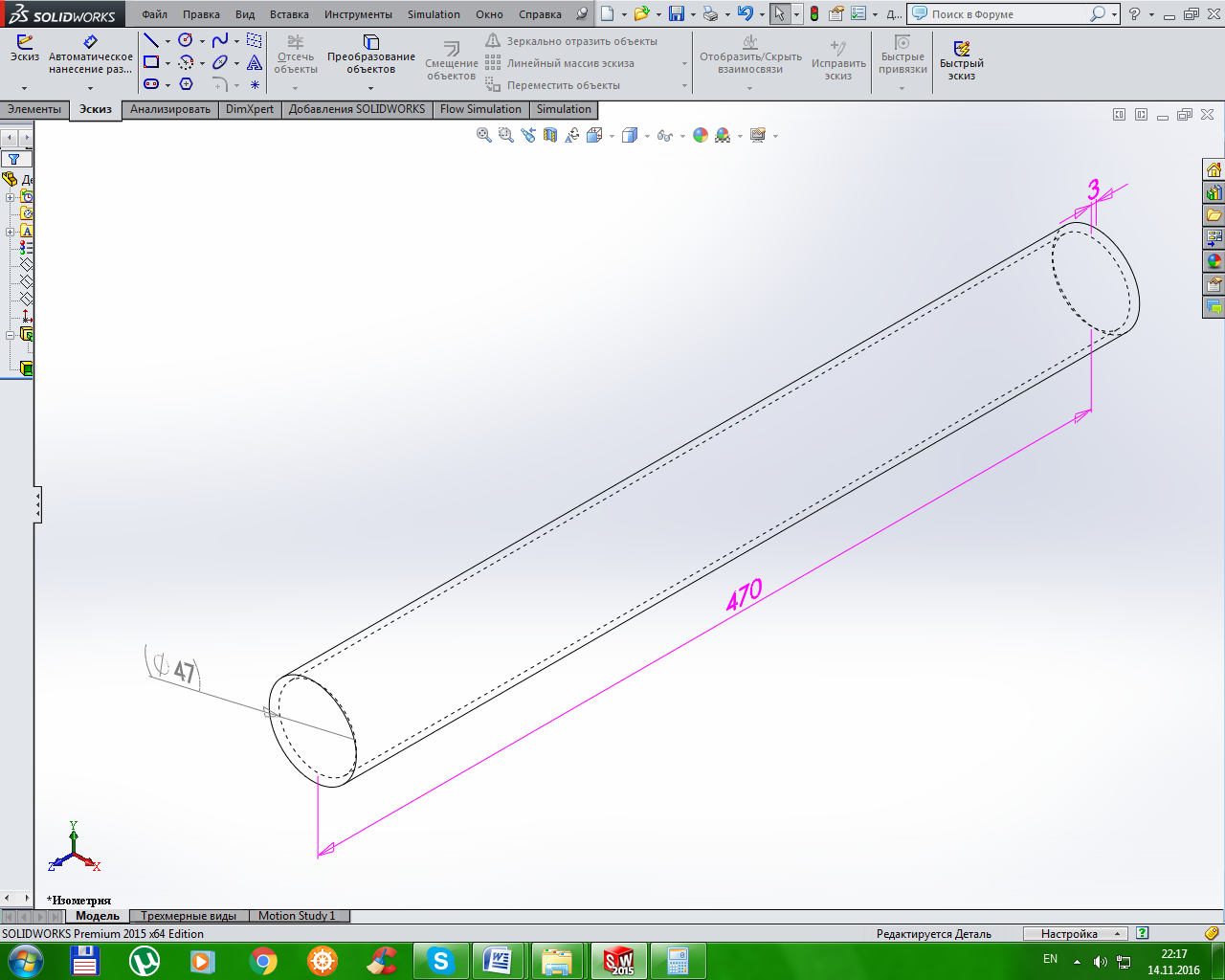


Рис.1 Труба

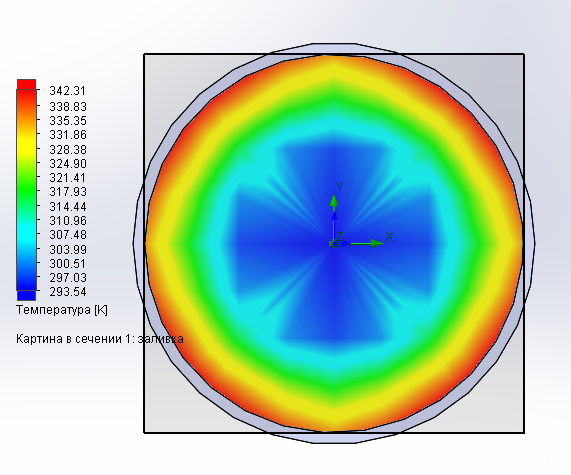


Рис.2 Розподіл температури

1. Визначаємо Похибка моделювання (по W).

Wна вході=3,5 м/сек (задана) , а Wсередняя на виході=3,519 м/сек.

W =( (Wна вході - Wсредняя на виході)/ Wна вході )\*100= ((3,5-3,519)/2) \*100=0.95%

2. Обчислюємо Q -величину теплового потоку, отриманого потоком води.

Т середняя на виході =307.09 К ; T= 327.09-293.2=33.89 град

Q= G\*Cp\* T =3,973 кг/сек \*4183 Дж/(м2К)\*33.89 град = 563,219 кВт.

**Результати:**

- сильне нагрівання потоку тільки біля стінки труби, Q = 563,219 кВт.

- відносна похибка моделювання = 1,65% (для точності level=5).

**Експеримент 2 - моделювання руху і нагрівання рідини (вода) у трубі з діафрагмою(рис.3).**

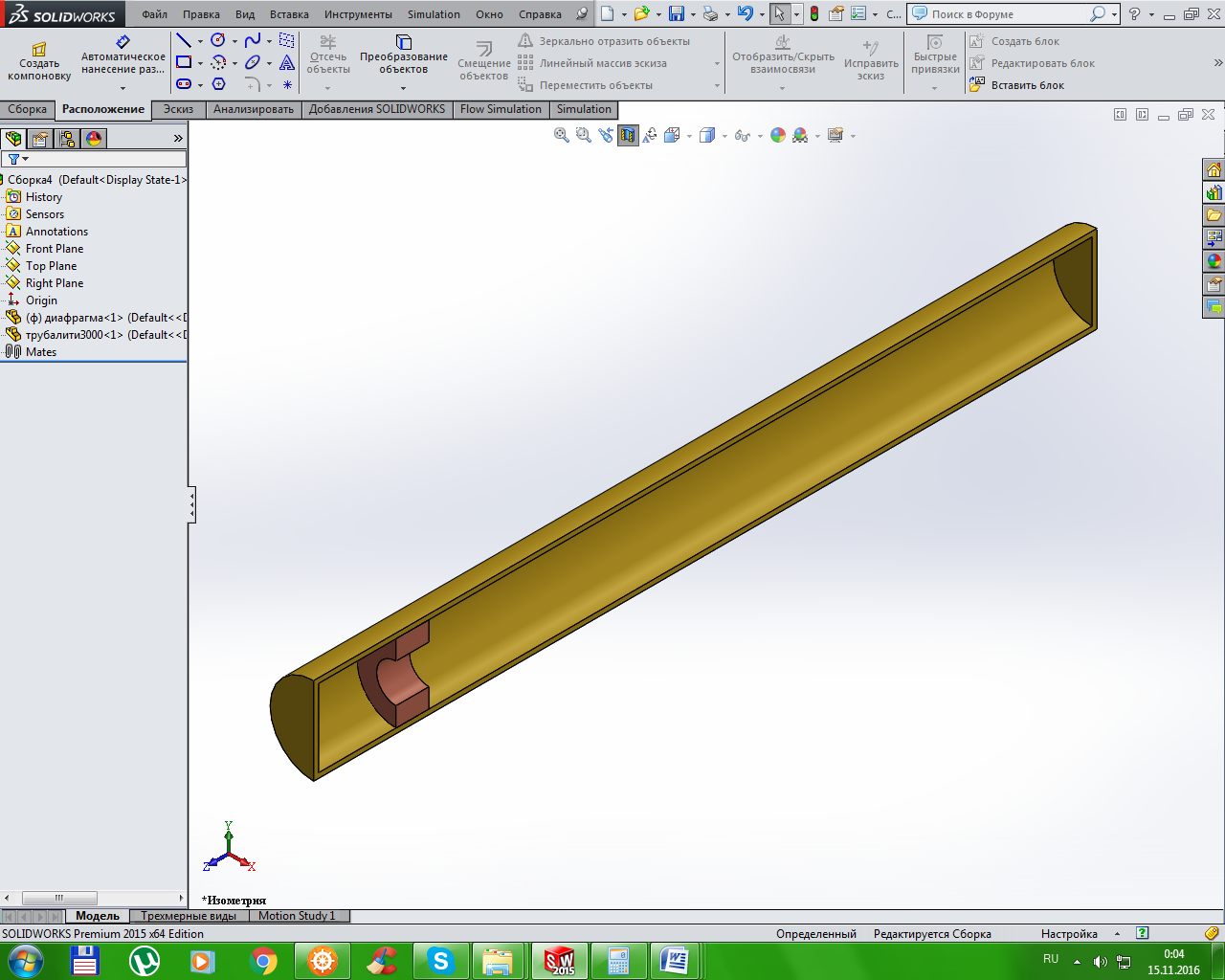


Рис.3 Модель труби з діафрагмою

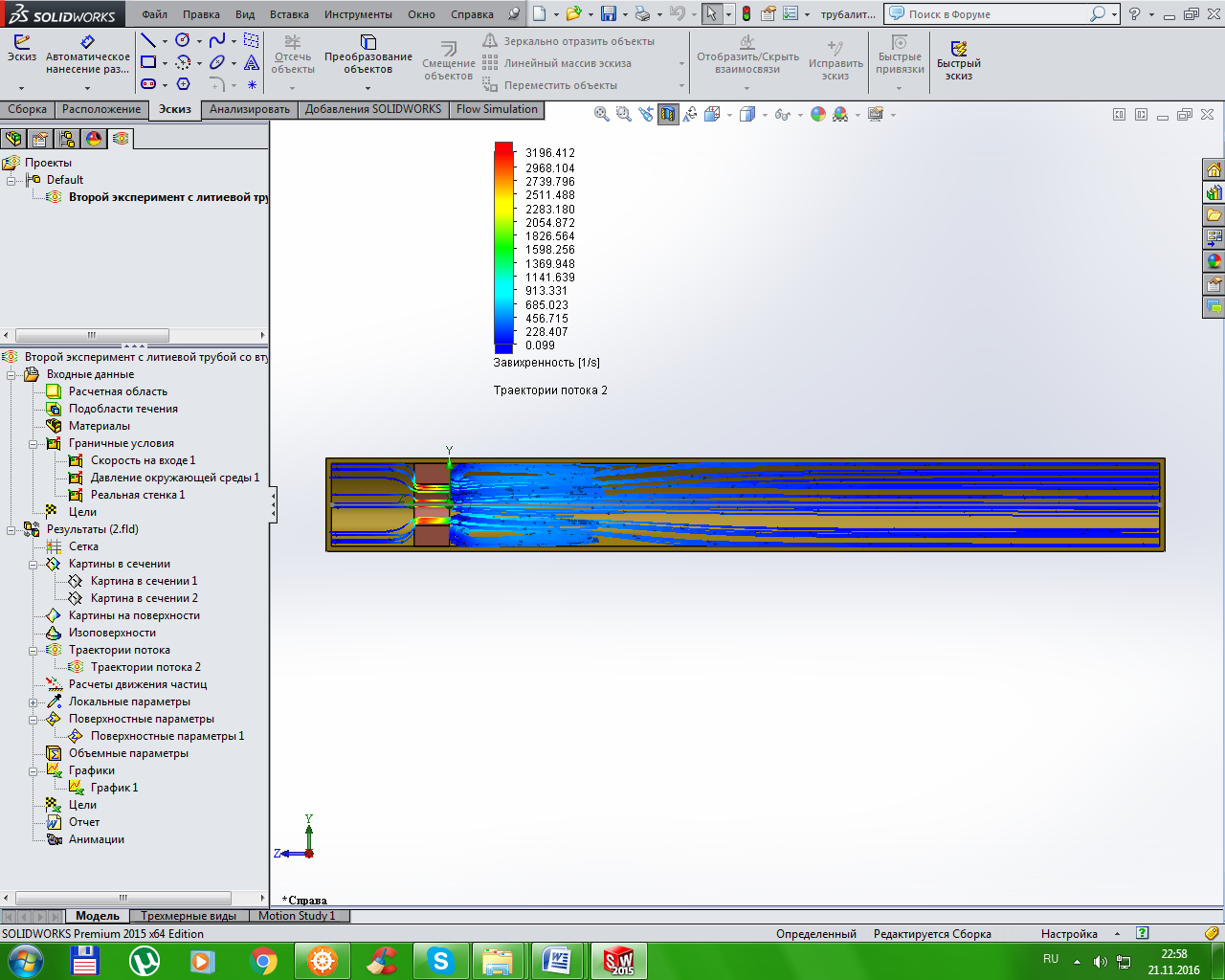
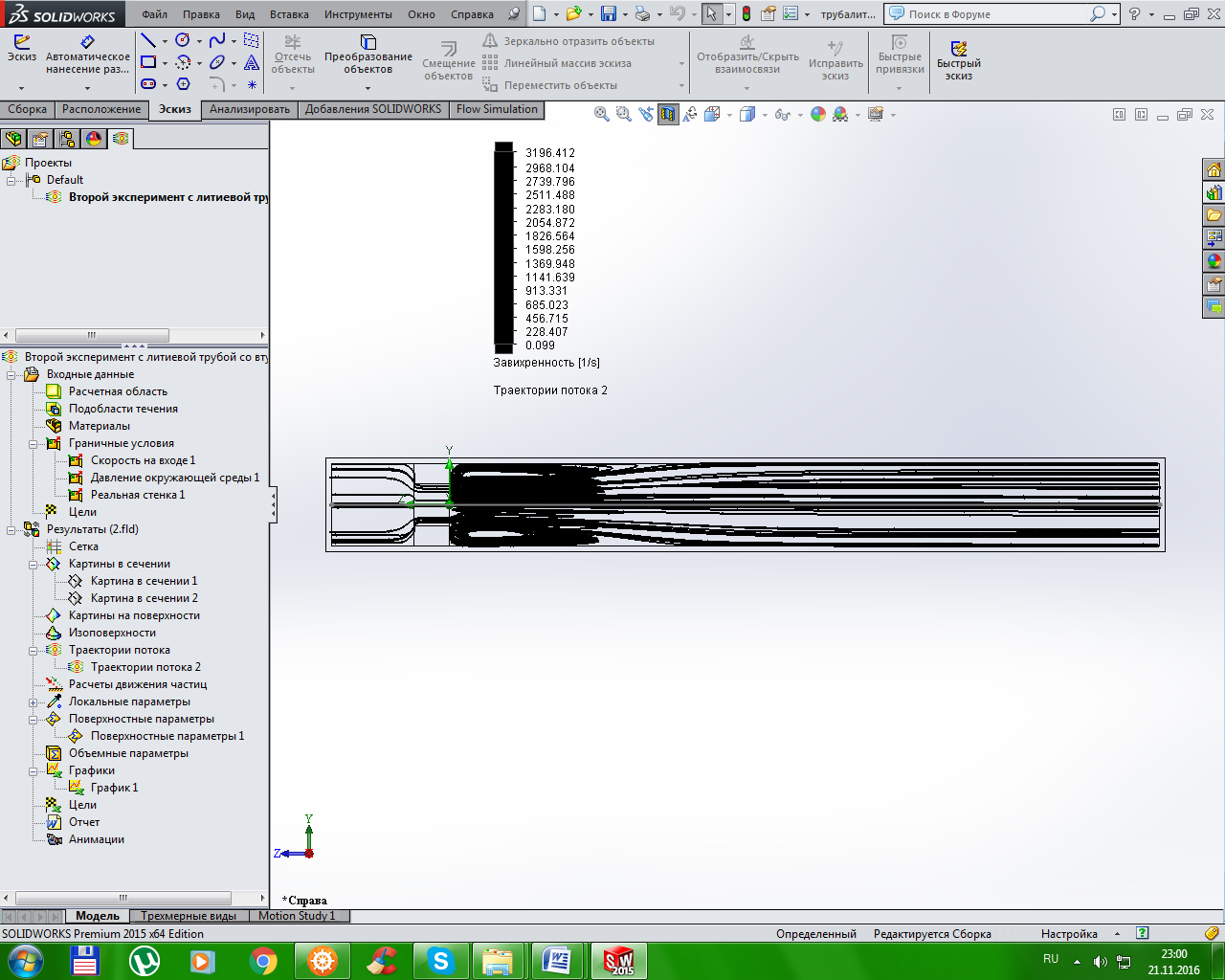
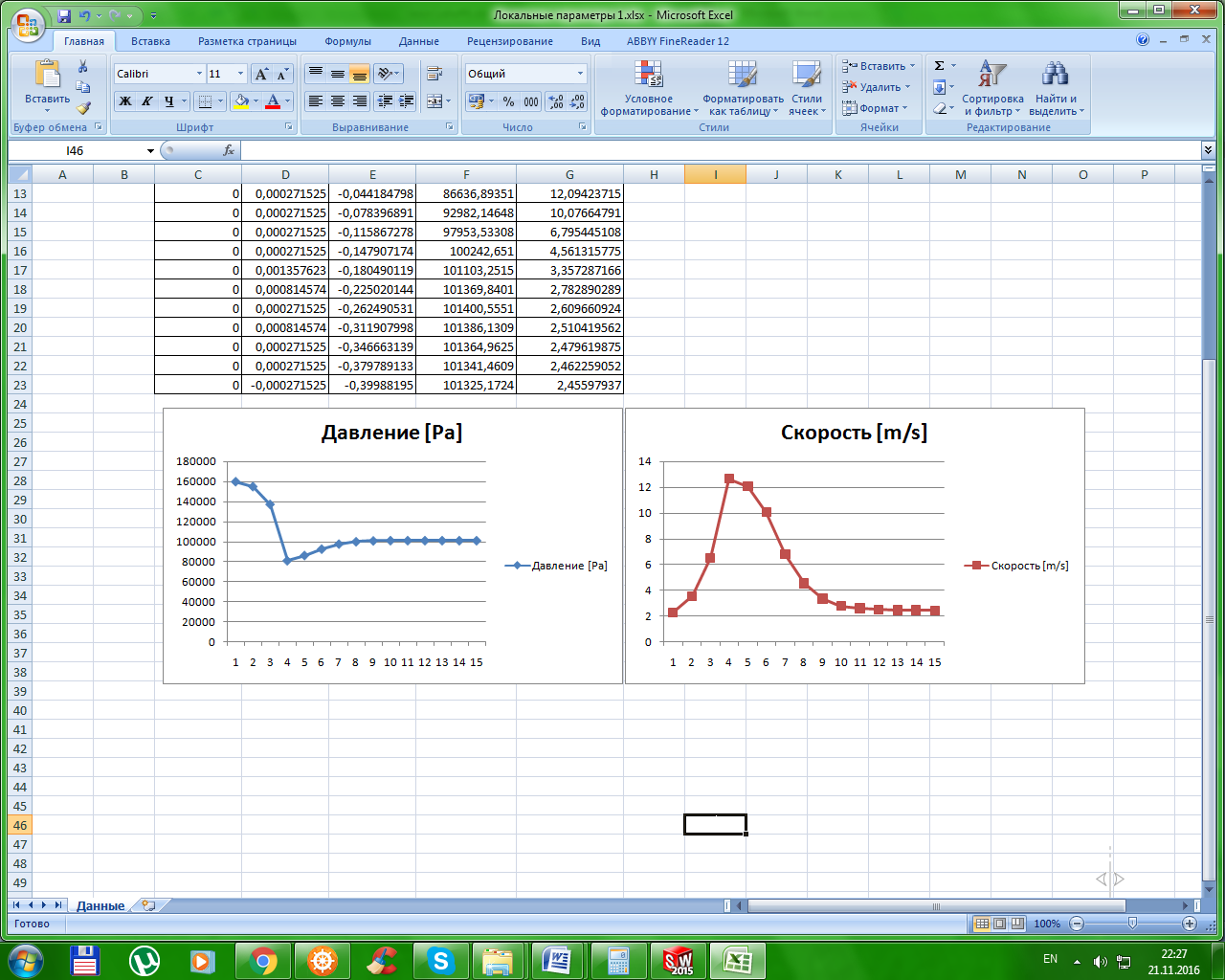
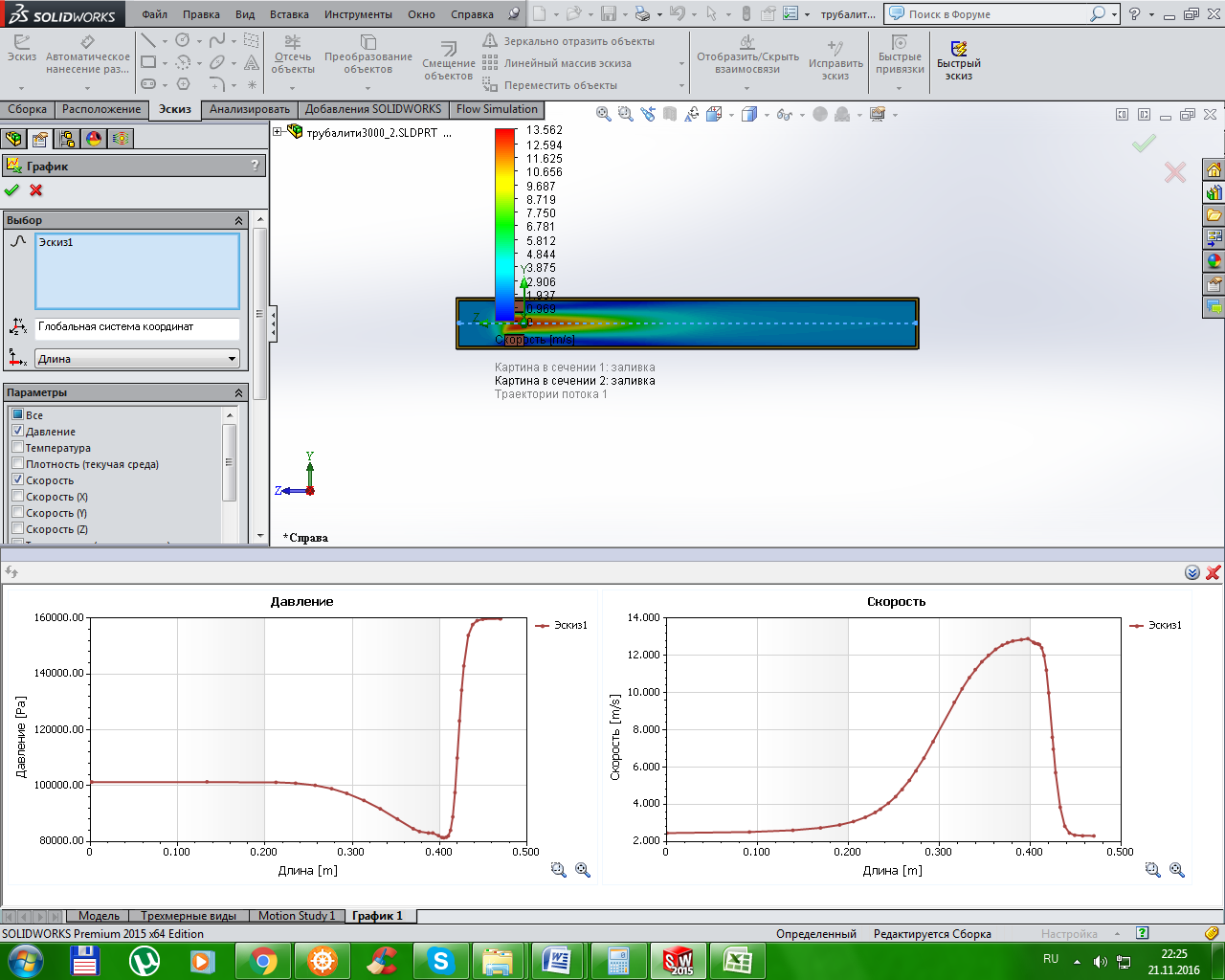


Рис.4 Потік у трубі



1. Перепад тиску=81824,72-161457,25 = 79,63кПа

2. Максимальна швидкість=12,9 м/с

Максимальна швидкість і мінімальний тиск установлюються відразу за діафрагмою.

3. Визначаємо Похибка моделювання (по W).

Wна вході=2,3 м/сек (задана) , а Wсередняя на виході=2,323 м/сек.

W =( (Wна вході - Wсредняя на виході)/ Wна вході )\*100= ((2.3-2. 323)/2) \*100=1,15%

Обчислюємо Q -величину теплового потоку, отриманого потоком води.

Тсередняя на виході =321,93 К ; T= 321,93 – 293,2=28,73 град.

Q= G\*Cp\* T =3,97кг/сек \*4183 Дж/(м2К)\*28,73 град = 477,105 кВт.

**Результати:**

- похибка моделювання =1.15 %.

- Q=477,105 кВт, теплообмін між стінкою та потоком повинен був збільшитися завдяки сильному перемішуванню, але дослід показав що теплообмін навпаки знизився через те що ми добавили діафрагму.