

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

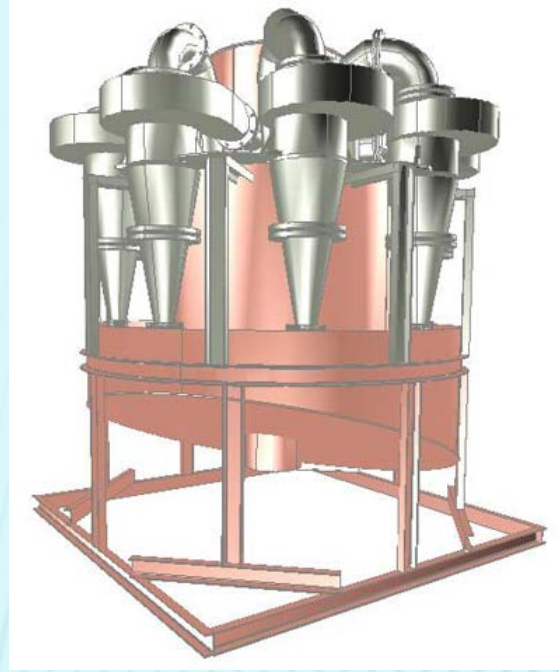
---

**Доклад на тему:  
«Обоснование параметров  
гидроциклона установки для  
промывания зернистых материалов»**

Выполнила:  
студентка V курса  
Хацько В.А.

Руководитель: Бондаренко А.А.

Днепропетровск 2014



*Гидроциклон* аппарат для разделения в водной среде при помощи центробежных сил зерен минералов и других частиц, отличающихся по плотности. К достоинствам гидроциклонов можно отнести высокую объемную производительность, и предельно простую конструкцию.



**Техническая проблема:** Разработать технический проект гидроциклона установки для промывания зернистых материалов.

**Объект исследования:** Процесс дешламации в центробежном потоке, ограниченном цилиндрической и конической поверхностями.

**Предмет исследования:** Параметры конструкции гидроциклона применительно к изменяющимся условиям питания.

**Идея работы:** Применение метода аппроксимации данных, полученных при расчете параметров, с применением известных методик расчета гидроциклона.

**Цель работы:** Обоснование рациональных параметров гидроциклона, применительно к изменяющимся параметрам питания, в реальных условиях эксплуатации.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, компьютерное моделирование в SolidWorks, аппроксимация данных полученных при расчете параметров с применением известных методик и программным обеспечением *Mathcad*.

# Проанализировав две известные методики расчета обоснованы рациональные конструктивные параметры гидроциклона ГЦ 500

Диаметр цилиндрической части, D, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>
40	277	242
45	286	258
50	295	275
55	304	290
60	313	304
65	322	317
70	331	331
75	340	343
80	349	356
85	357	368
90	366	380
95	374	392
100	383	403

Длина гидроциклона, L, см<sup>3</sup>

<u>Производительность</u>	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>
40	277	242
45	286	258
50	295	275
55	304	290
60	313	304
65	322	317
70	331	331
75	340	343
80	349	356
85	357	368
90	366	380
95	374	392
100	383	403

Диаметр сливного патрубка, d<sub>сл</sub>, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>
40	111	97
45	114	103
50	118	110
55	122	116
60	125	122
65	129	127
70	132	132
75	136	137
80	139	142
85	143	147
90	146	152
95	150	157
100	153	161

Диаметр питающего патрубка, d<sub>пит</sub>, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>
40	55	48
45	57	52
50	59	55
55	61	58
60	63	61
65	64	63
70	66	67
75	68	69
80	70	71
85	71	74
90	73	76
95	74	78
100	76	81

# ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ РАСЧЕТА БЫЛА ВЫПОЛНЕНА АППРОКСИМАЦИЯ ПО РАСЧЕТНЫМ ПАРАМЕТРАМ.

Диаметр цилиндрической части, D, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>	Уравнение аппроксимации
40	277	248	1) $y = 1,7681x + 206,77$
45	286	261	
50	295	274	
55	304	288	
60	313	301	
65	322	314	2) $y = 2,6593x + 141,46$
70	331	328	
75	339	341	
80	348	354	
85	357	368	
90	366	381	
95	375	394	
100	384	407	

Длина гидроциклона, L, см<sup>3</sup>

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>	Уравнение аппроксимации
40	277	248	1) $y = 1,7681x + 206,77$
45	286	261	
50	295	274	
55	304	288	
60	313	301	
65	322	314	2) $y = 2,6593x + 141,46$
70	331	328	
75	339	341	
80	348	354	
85	357	368	
90	366	381	
95	375	394	
100	384	407	

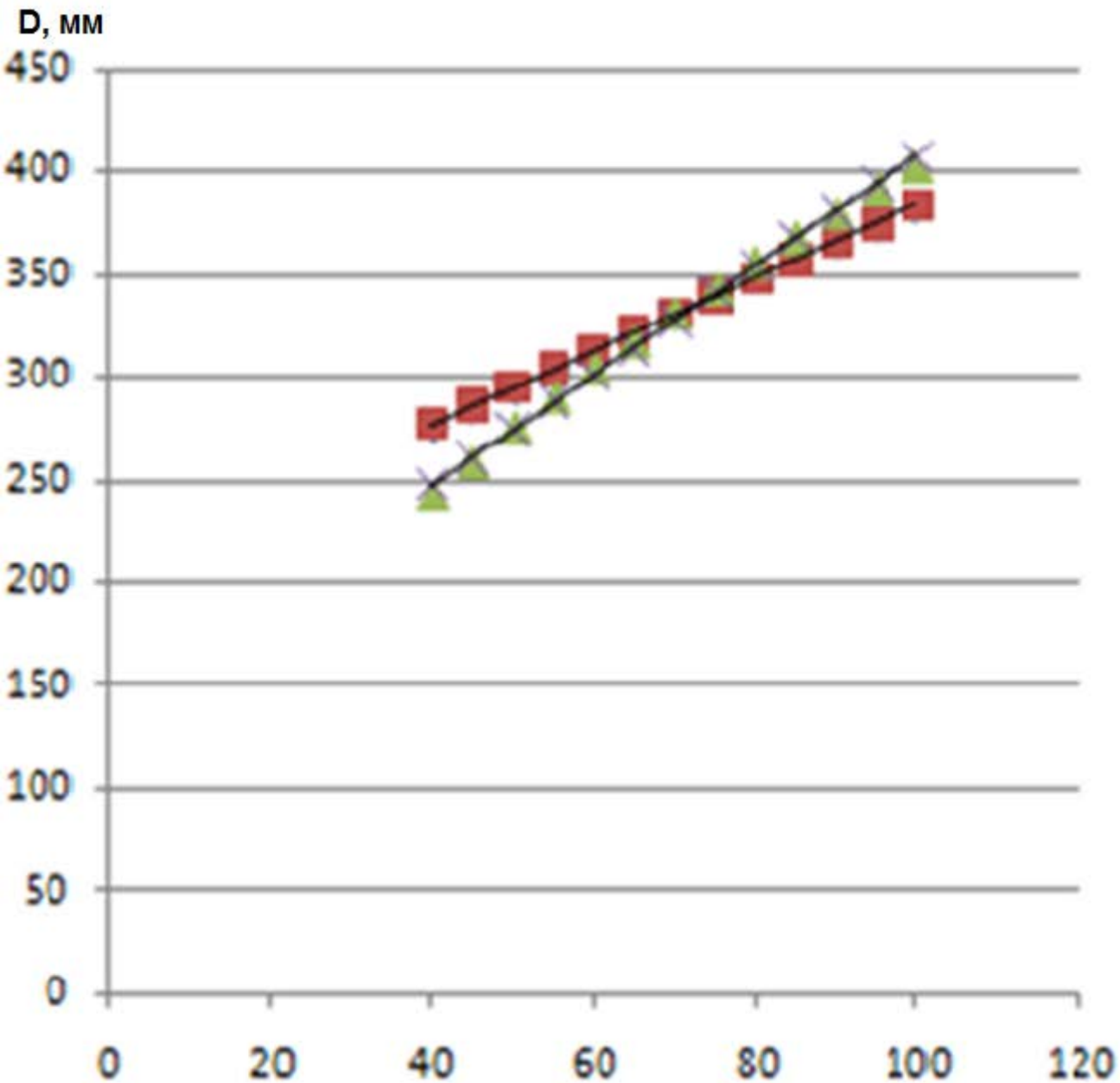
Диаметр сливного патрубка, d<sub>сл</sub>, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>	Уравнение аппроксимации
40	111	99	1) $y = 0,7055x + 82,769$
45	115	104	
50	118	110	
55	122	115	
60	125	120	
65	129	126	2) $y = 1,0604x + 56,769$
70	132	131	
75	136	136	
80	139	142	
85	143	147	
90	146	152	
95	150	168	
100	153	163	

Диаметр питающего патрубка, d<sub>пит</sub>, см

Производительность	<u>1 методика</u>	<u>2 методика</u>	Уравнение аппроксимации
40	55	48	1) $0,3462x + 41,692$
45	57	52	
50	59	55	
55	61	58	
60	63	61	
65	64	63	
70	66	67	
75	68	69	
80	70	71	
85	71	74	
90	73	76	2) $0,5341x + 28,231$
95	74	78	
100	76	81	

# ДИАМЕТР ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ, D, ММ



$$y = 1,7681x + 206,77$$
$$R^2 = 0,9998$$

$$y = 2,6593x + 141,46$$
$$R^2 = 0,9966$$

◆ 1 метод

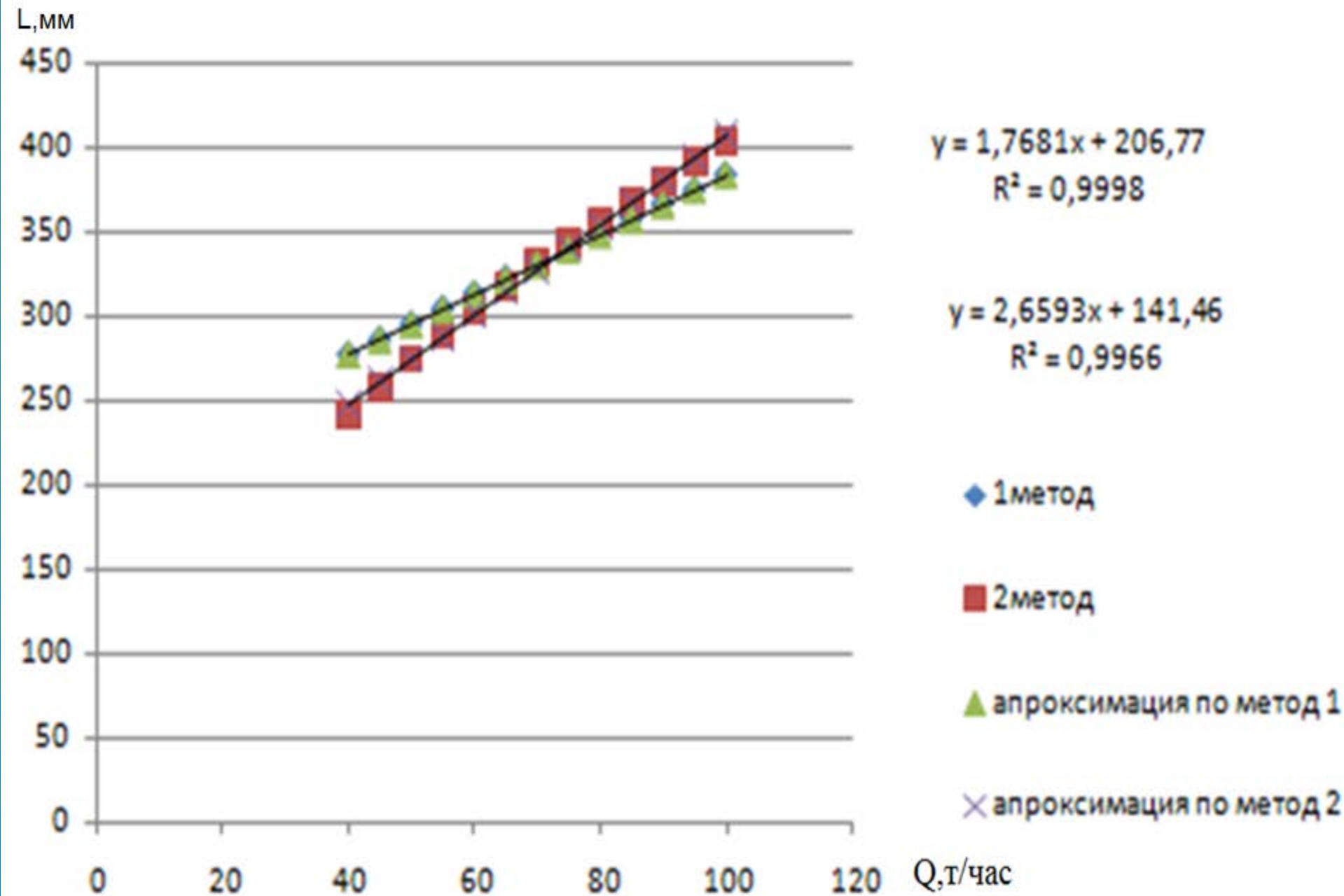
■ аппроксимация по метод 1

▲ 2 метод

× аппроксимация по метод 2

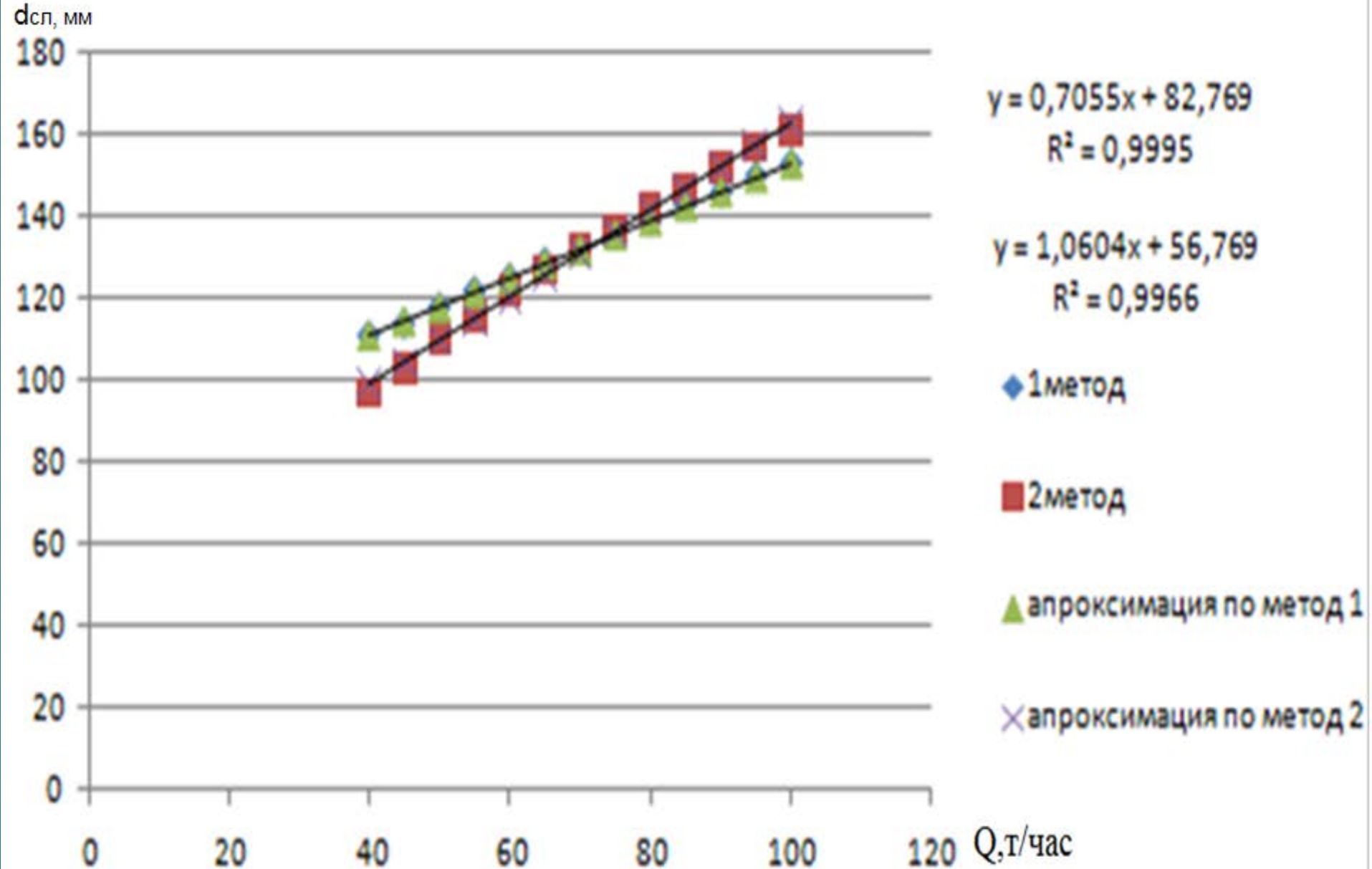
Q, т/час

# Длина гидроциклона, L, мм





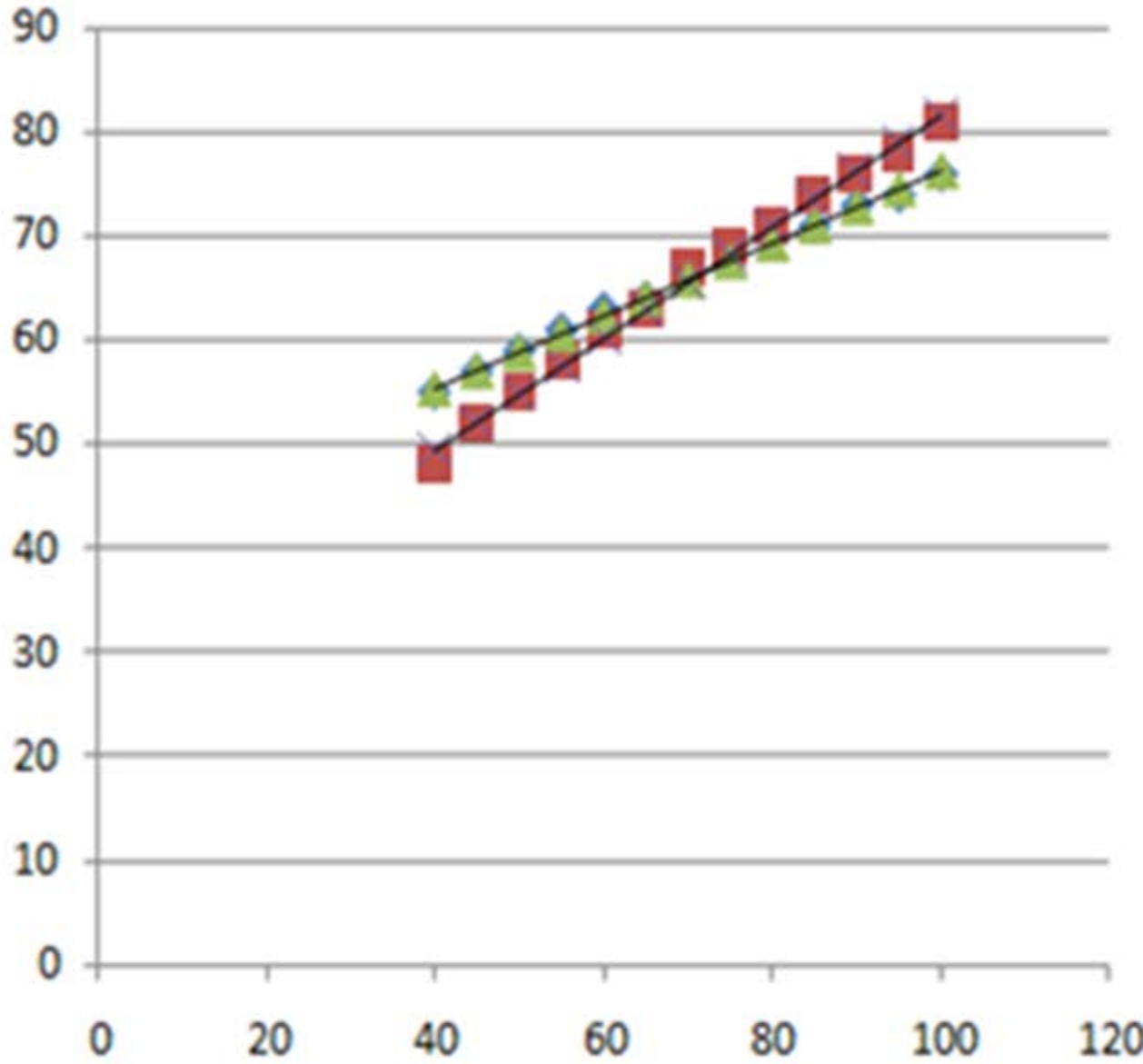
# Диаметр сливного патрубкa, d<sub>сл</sub>, мм





# Диаметр питающего патрубка, $d_{пит}$ , мм

$d_{пит}$ , мм



$$y = 0,3462x + 41,692$$
$$R^2 = 0,9968$$

$$y = 0,5341x + 28,231$$
$$R^2 = 0,9944$$

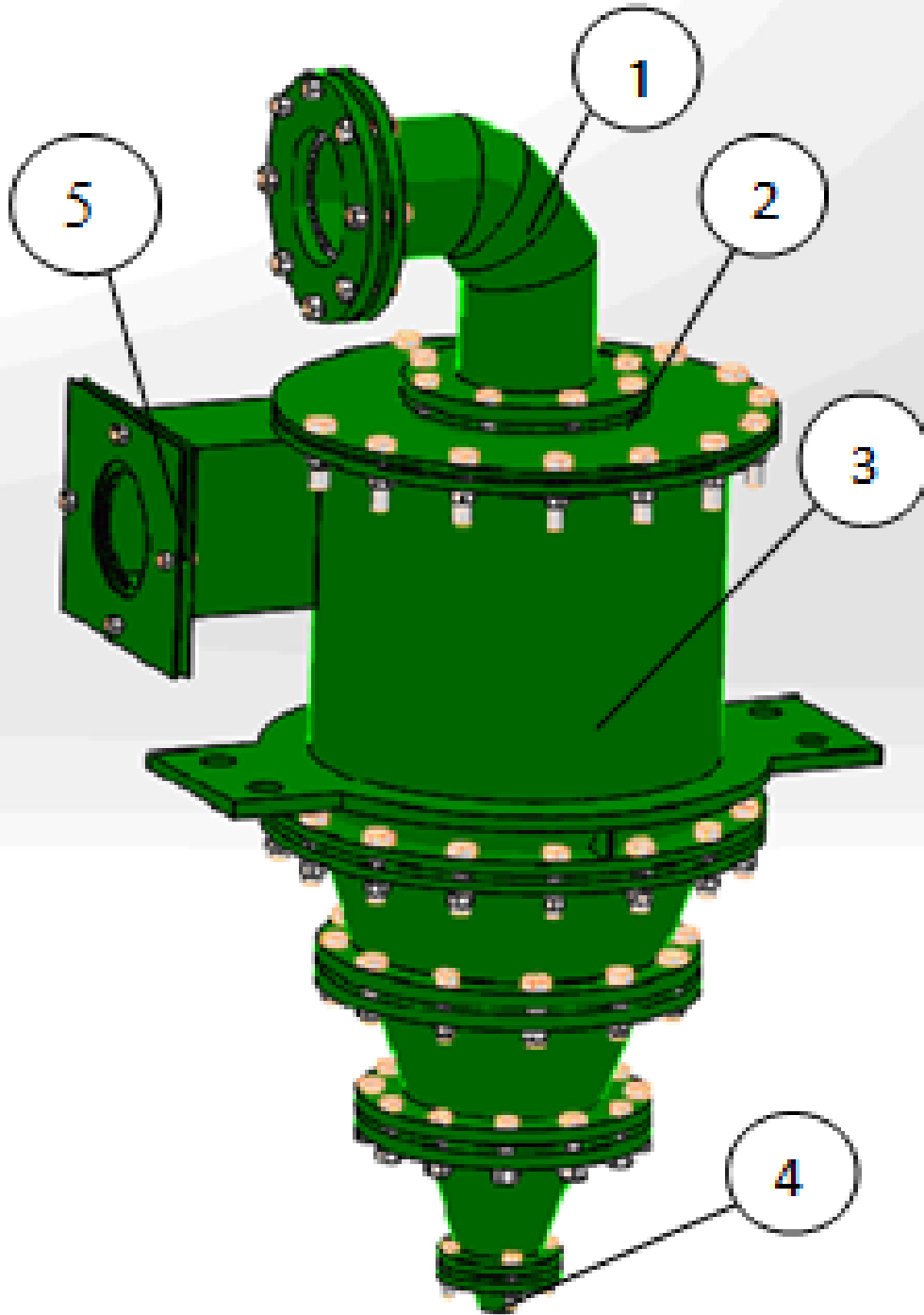
◆ 1метод

■ 2метод

▲ аппроксимация по методу 1

× аппроксимация по методу 2

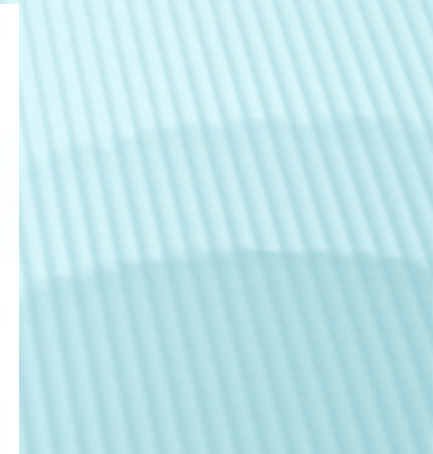
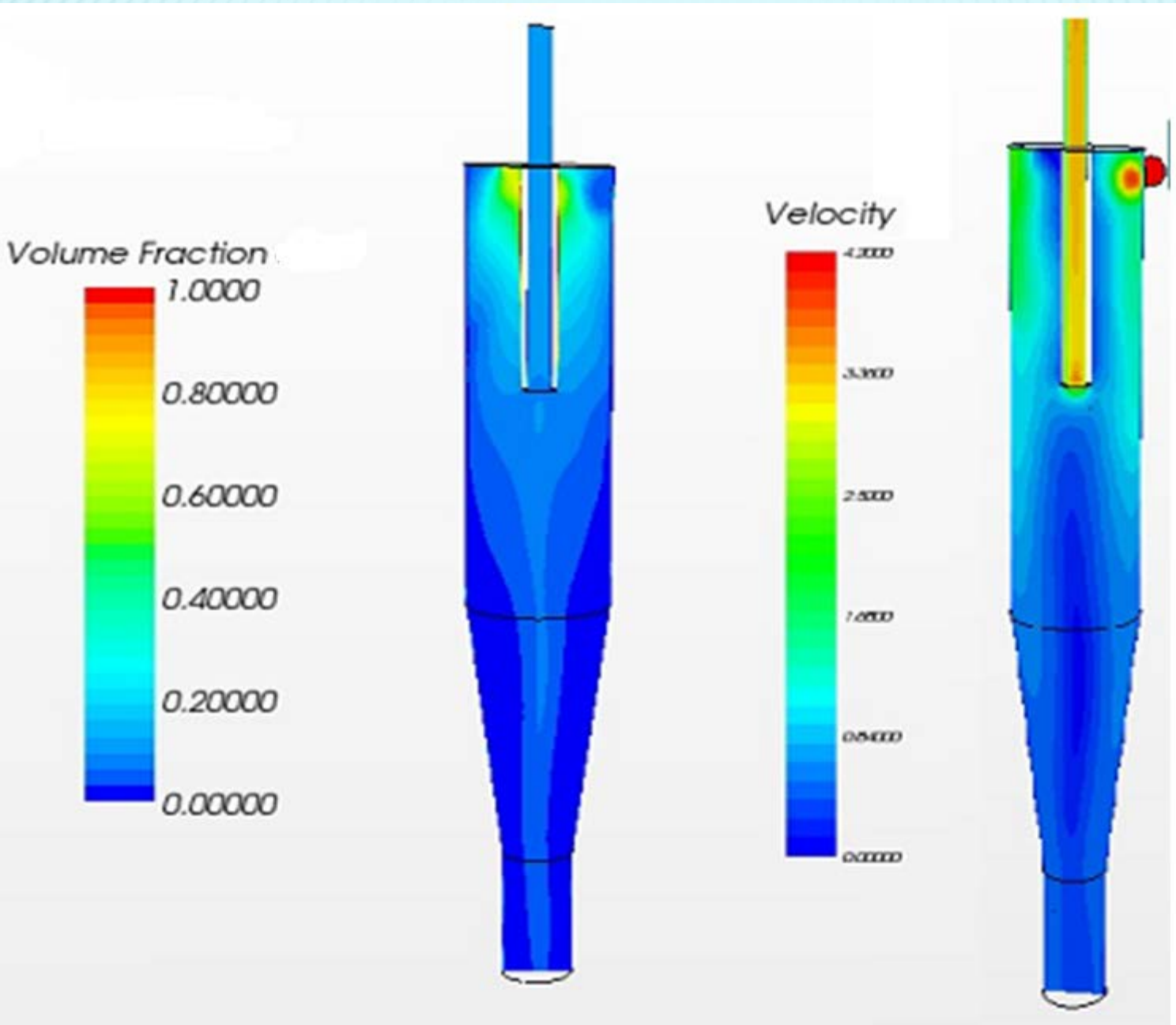
Q, т/час



Твердотельная модель  
гидроциклона ГЦ 500  
(рис.1 )

1. Отвод легкой фракции
2. Крышка
3. Камера питательная со спиральным вводом
4. Насадка песковая
5. Спиральный вход

# Расчет в SolidWorks Flow Simulation



# Расчет в SolidWorks Flow Simulation

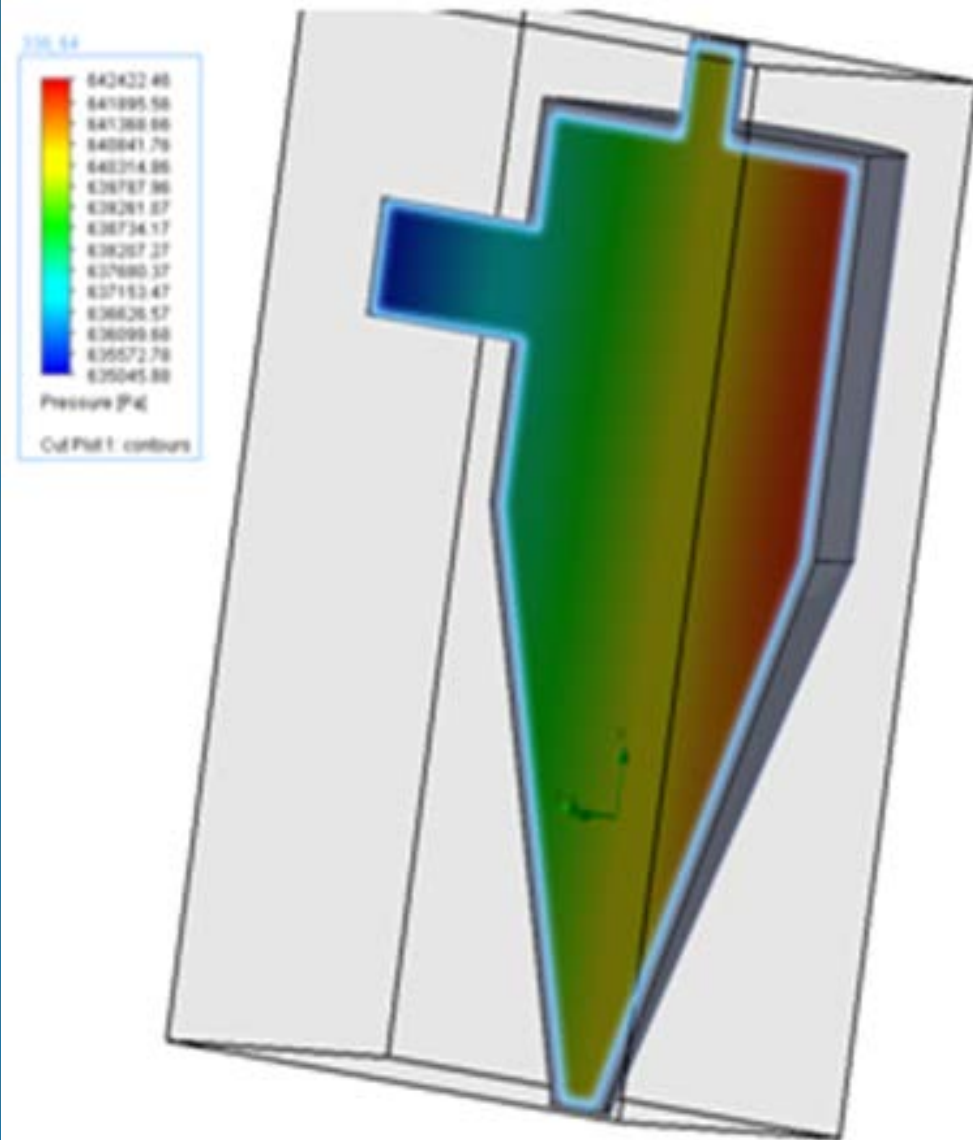


Рис. 2- Давление потока воды на стены ГЦ

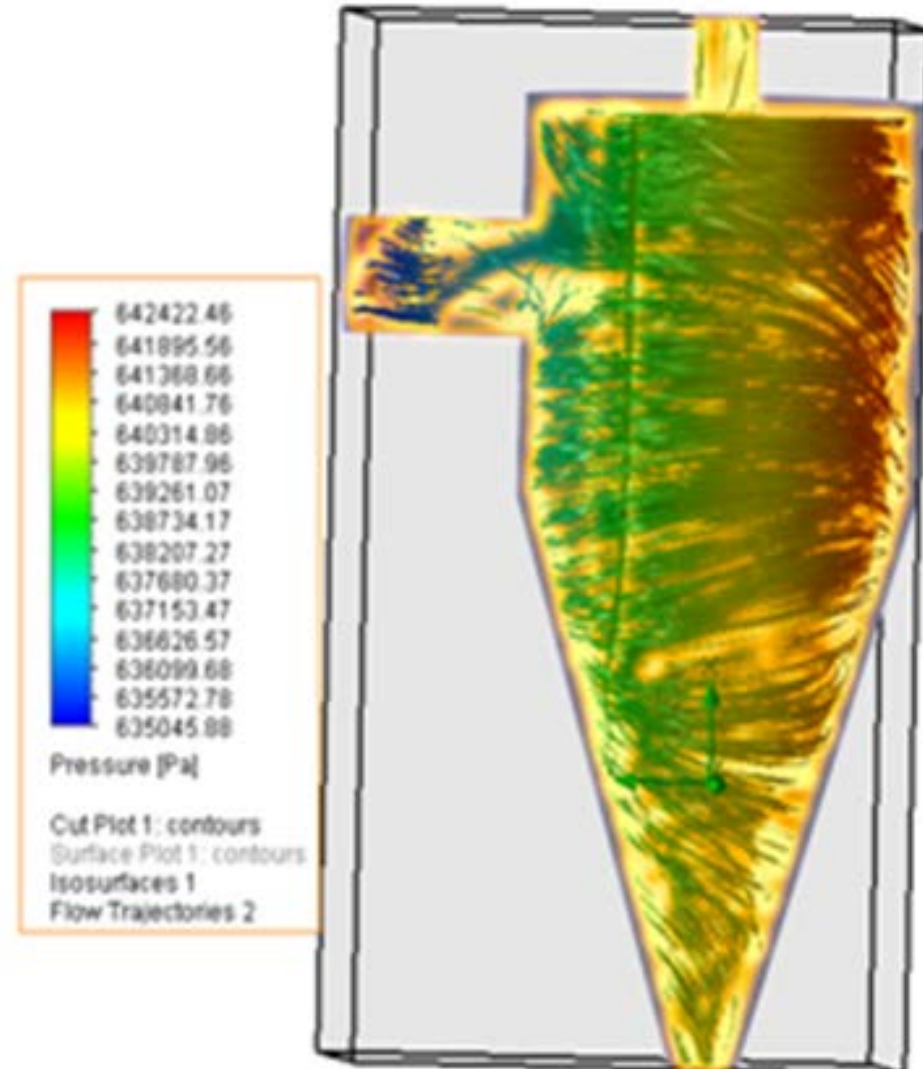


Рис. 3- Вихревой поток воды в ГЦ



# ВЫВОД

Достоверность аппроксимации ( $R^2 = 0,99$ ) высока, поэтому полученными зависимостями можно пользоваться для упрощения расчета конструктивных параметров.