**ДИНАМИКА СТОЛКНОВЕНИЯ СТРУЙ ЖИДКОСТИ.**

**(Физика)**

Петров Николай, Хабаров Максим, Чижов Никита, ГБОУ ФМЛ №30, 11 класс.

Научные руководители: Климентьев Сергей Иванович, канд. физ.-мат. наук,

ст. науч. сотр., НПК «ГОИ им.С.И.Вавилова», Ефимов Дмитрий Кириллович, руководитель кружка экспериментальной физики при ФМЛ №239.

В работе исследованы явления, происходящие со свободно движущейся жидкостью пристолкновении двух струй. Предложен эффективный оптико-электрический метод исследования волновых процессов на свободной поверхности жидкости. В качестве объекта исследования выбран красивый и одновременно весьма сложный для исследований объект - плоский диск, образующийся при встречном столкновении двух цилиндрических струй воды.

Такой диск обладает двумя свободными поверхностями, что придаёт ему ряд интересных особенностей и позволяет на сложном примере показать эффективность предлагаемого оптико-электрического метода исследования волновых процессов.

В ходе работы была собрана и отлажена лабораторная установка, позволяющая изменять угол сведения, поперечное смещение и скорость сталкивающихся струй. Экспериментальные исследования проводились оптико-электрическим, фотометрическим и видео-регистрационным методами. При фотосъёмке определялись диаметр и форма образующегося диска, его наклон относительно струй. На снимках были замечены радиальные волны, бегущие по поверхности жидкости. Волны обладали большой частотой (порядка 100 Гц), что потребовало использования оптико-электрического метода их исследования.

Суть оптико-электрического метода состоит в следующем. Перпендикулярно плоскости диска сквозь него направлен лазерный луч. Угол отклонения луча от первоначального направления после прохождения через диск задаётся фазой волны на поверхности диска. При помощи стеклянной призмы (треугольный клин) с поглощающим веществом происходит модуляция мощности луча - отклонения луча преобразовывались в изменение его мощности.

После призмы преломленные лучи лазера попадают на собирающую линзу и фокусируются на чувствительный фотодиод. На экране осциллографа регистрируется напряжение с фотодиода в каждый момент времени. При помощи видеокамеры происходит съёмка экрана осциллографа и получение зависимости напряжения от времени, из которой статистическими методами определяются динамические параметры поверхности диска.

В работе представлены полученные экспериментальные зависимости и сделаны попытки их теоретического обоснования.

Проведенная работа может иметь следующие применения в науке и технике:

1) Оптико-электрический метод исследования свободной поверхности диска может быть применен для нахождения динамических параметров любой свободной поверхности жидкости, в частности, для исследования гравитационных, капиллярных и стоячих волн на поверхности жидкости.

2) Красота и экзотичность образованного сталкивающимися струями диска позволяет предложить его использование при создании фонтанов и фонтанных комплексов, способных привлечь внимание туристов и жителей города.

3) Полученные экспериментальные и теоретические зависимости могут быть полезны при создании физической модели явления.

Дальнейшая работа по исследованию образующегося диска направлена на разработку полной физической модели явления в научно-исследовательском пакете Сomsol (Femlab).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Исследование поведения сталкивающихся струй. С. Вересов , Д. Ефимов, Россия, г.Санкт-Петербург, Физико-Математический Лицей №239.

2. Дж. Бэтчелор. Введение в динамику жидкости. Перевод с английского. Издательство Мир, Москва, 1973 .

3. Гуревич М.. И , Теория струй идеальной жидкости. 2-е изд, перераб.и доп. Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1979. - с 13 — 49 , 299 — 310, 472 — 494.

4. Ю.Н. Чесноков. Капиллярная неустойчивость жидкой струи.

5. Ландсберг Г. С. Учеб. пособие. 6-е изд, стереот. ФИЗМАТЛИТ, 2003. 699 — 745 с.

6. И. В. Савельев. Курс общей физики, том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика.