

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Физический факультет

Кафедра общей физики

Пономарева Софья Михайловна

КУРСОВАЯ РАБОТА

**Истечение заряженных капель от ультразвукового фонтана
в электрическом поле**

Электромагнитный практикум, 2 курс, группа №18305

Научный руководитель:

Пальчиков Евгений Иванович
Оценка научного руководителя

«_____» _____ 20__ г.

Преподаватель практикума

Иванов Иван Анатольевич
Оценка преподавателя практикума

«_____» _____ 20__ г.

Куратор практикума:

к.т.н. Астрелин В.Т.
Итоговая оценка

«_____» _____ 20__ г.

Новосибирск, 2019

Аннотация

Целью работы являлось построение вольт-амперной характеристики для тумана в разности потенциалов. Для этой цели была собрана установка из комнатного увлажнителя, проводящей сетки, источника тока, мультиметра и вольтметра. На основании полученных данных построена вольт-амперная характеристика. Был сделан теоретический вывод о зависимости наблюдаемых явлений от размера капель.

Ключевые слова: ультразвуковой фонтан, вольт-амперная характеристика, диполь, электрическое поле.

Введение и постановка задачи

В данной работе рассматриваются эффекты, наблюдаемые в тумане, рассеиваемом в разности потенциалов между водой и проводящей поверхностью. Каждая капля тумана представляет собой сферу с диполями на её поверхности в пустом пространстве. На сферу действует сила F , направленная вертикально вверх и достаточная для преодоления силы тяжести mg .

Цель: построить вольт-амперную характеристику капель тумана на выбранной установке, установить зависимость истечения капель от других изменяемых величин.

Описание экспериментальной установки

В данной установке туман создает комнатный увлажнитель. Над ним на регулируемом расстоянии помещена проводящая ток сетка с длиной ячейки 1 см. На них подана разность потенциалов от источника, последовательно которому подключен мультиметр. В цепь так же включен вольтметр. Вблизи решетки на расстоянии порядка размеров ячейки возникает градиент (поле неравномерное). Теоретические выводы из изложенного в «Классической электродинамике» Яковлева:

$$\bar{d} = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \bar{E}_0 R^3$$

$$W = -(\bar{d}\bar{E})$$

$$F = -grad\varphi$$

$$\frac{dE}{dz} = E$$

$$F = \bar{d} \frac{dE}{dz} > mg$$

Итого:

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \bar{E}_0 R^3 \frac{dE}{dz} = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 g$$

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \bar{E}_0 \frac{dE}{dz} = \rho \frac{4}{3} \pi g$$

не зависит от радиуса капли.

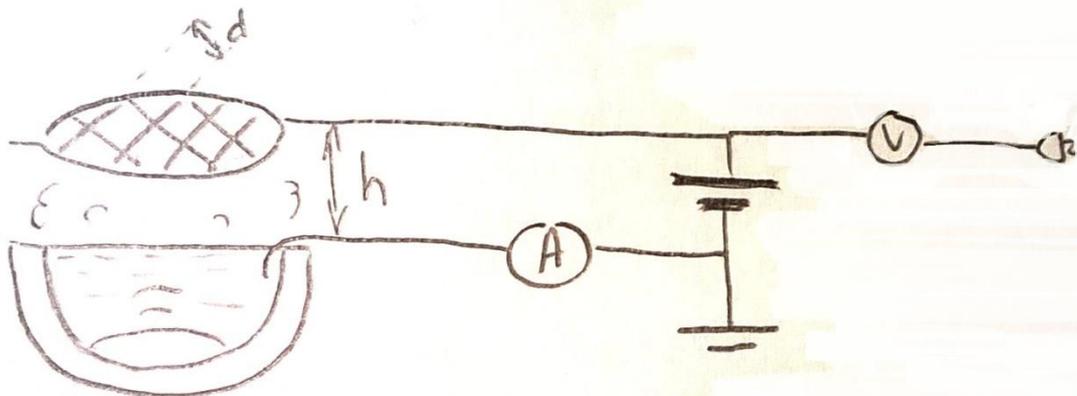


Рис. 1. Вид установки, где d – размер ячейки, h – высота до сетки.

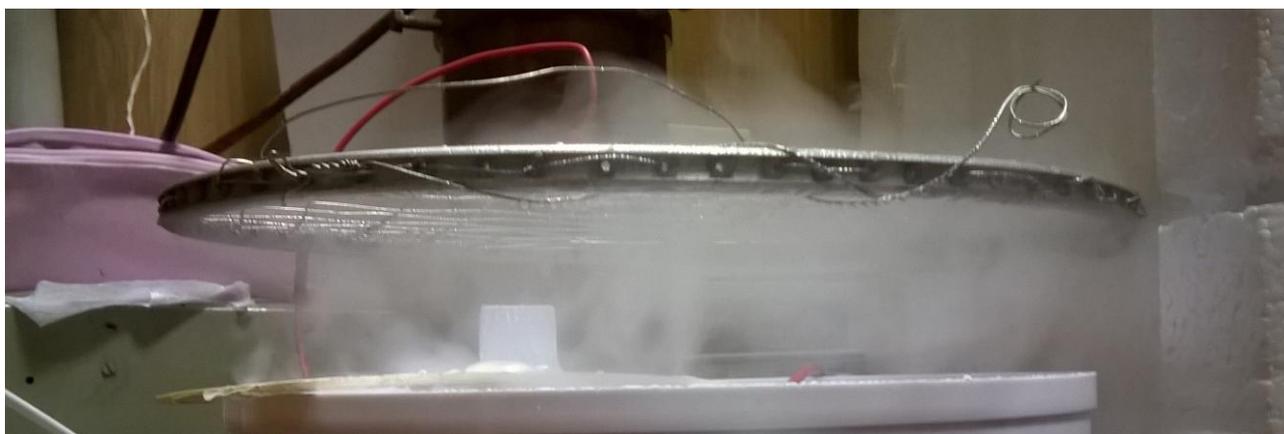
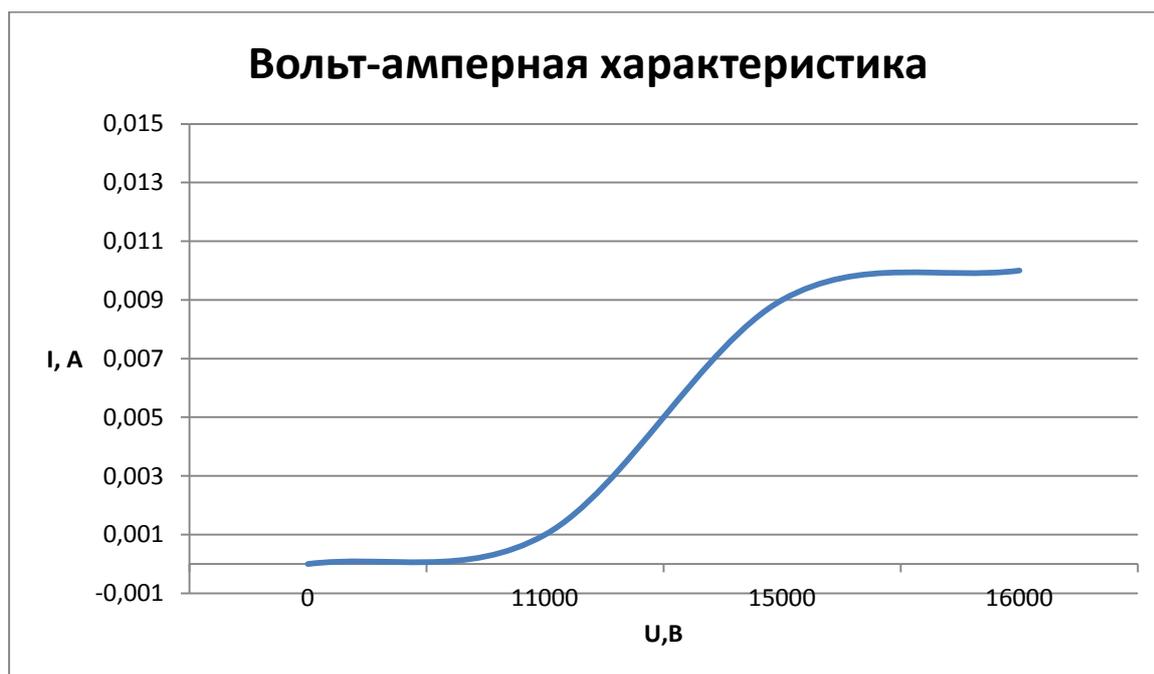


Рис. 2. Фотография экспериментальной установки.

Результаты эксперимента. Обработка результатов

Измерения проводились для расстояния от поверхности воды до сетки $h=6$ см. При разности потенциалов 6кВ ток нулевой, при 15кВ – максимальный $I=10$ мА.

Была получена вольт-амперная характеристика:



Для расстояния h больше 6 см ток не идет.

Выводы

Была построена вольт-амперная характеристика для конкретно выбранной высоты полета капель на данной установке.

Обнаружено, что для высоты больше измеренной ток не течет.

Сделан теоретический вывод о независимости наблюдаемого явления от размеров капли.

Благодарности

Котельниковой М.С. и институту гидродинамики.

Список литературы

Яковлев В. И. Классическая электродинамика ч.1