

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Проект: Электрический пробой

Этап 4

Дисциплина: Математическое моделирование

Выполняли:

Ли Тимофей, НФИбд-01-18

Дугаева Светлана, НФИбд-01-18

Васильева Юлия, НФИбд-03-18

Кученов Ирзилей, НФИбд-03-18

Назарьева Алёна, НФИбд-03-18

Соколова Анастасия, НФИбд-03-18

Москва

2021г.

Итоги по проделанной работе:

1. ознакомились с проблематикой заданной темы: механизм возникновения искрового разряда

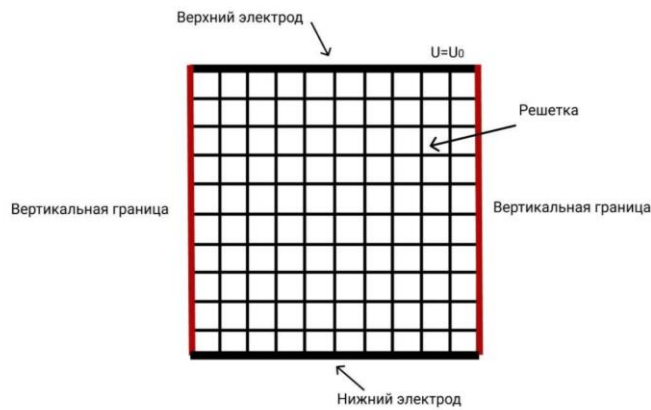
Механизм возникновения некоторых разрядов, в частности искровых, не изучен до конца, несмотря на столь широкое применение и длительное изучение. Возникновение искрового электрического разряда сильно зависит от условий эксперимента. В длинных искровых промежутках (когда расстояние между электродами составляет десятки сантиметров или даже метры) при постепенном увеличении напряжения между электродами вначале наблюдается коронный разряд. При напряжениях, более высоких, чем те, которые приводят к образованию короны, в газах возникают стримеры. Стримеры представляют собой систему слабо светящихся проводящих каналов, образующуюся в газе в области наиболее сильного электрического поля. Стример прорастает, как правило, с одного из электродов и при высоких напряжениях может ветвиться. Таким образом, рост и ветвление стримеров определяется величиной напряженности электрического поля перед ним.

И для вычисления электрического потенциала нам надо область моделирования покрыть сеткой, на которой будем решать уравнение Лапласа [считать потенциал].

2. задали теоретическое описание задачи: а именно вывели формулу вычисления электрического потенциала в точке с координатами (i,j) через уравнение Максвелла для индукции, используя обобщенную формулу Стокса, и, записывая поток поля через клетку и приравнивая к нулю, получая при этом формулу Лапласа.

$$\varphi_{i,j} = \frac{1}{4}(\varphi_{i-1,j} + \varphi_{i+1,j} + \varphi_{i,j-1} + \varphi_{i,j+1})$$

3. описали модель: разряд в диэлектрике, помещенном между двумя электродами



4. построили алгоритм решения задачи: вычисление электрического потенциала итерационным методом

1) Создаём вертикальные и горизонтальные граничные условия 2) В прямоугольной плоскости строим решетку для того, чтобы создать возможные точки узлов 3) Создаем процесс для расчёта потенциала в каждом возможном узле

5. программно реализовали данный алгоритм: построили решетку и посчитали потенциал в каждом возможном узле

```
M=np.round(M,5)
for i in range(1,len(M)-1):
    print(*M[i][1:-1])
```

```
11.04858 11.00047 10.97082 10.96098 10.96985 10.99424 11.0295 11.07026
22.11116 22.02583 21.9733 21.95596 21.97178 22.01509 22.07763 22.14987
33.19181 33.08322 33.01648 32.99457 33.01484 33.07003 33.1496 33.24142
44.29224 44.17561 44.10405 44.08069 44.1026 44.16194 44.24739 44.3459
55.41172 55.30163 55.2342 55.21228 55.23309 55.28915 55.36979 55.46269
66.5473 66.45602 66.40017 66.38208 66.3994 66.44593 66.51278 66.58975
77.6943 77.63049 77.59149 77.57888 77.59102 77.62356 77.67028 77.72406
88.8471 88.81518 88.79566 88.78936 88.79544 88.81173 88.83511 88.86201
```