

## АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СКОРОСТЯМ ПРИ ТЕРМОЭЛЕКТРОННОЙ ЭМИССИИ

Студент гр. 11301115 Прокопчик А.А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Бобученко Д.С.

Белорусский национальный технический университет

Известно, что испускаемые электроны при термоэлектронной эмиссии, имеют разные скорости. В [1] в скрещенных электрическом и магнитных полях (метод магнетрона) получена оценка распределения электронов по скоростям, ускоренных электрическим полем (рисунок 1 (1) и рисунок 2(1)). В данной работе эта зависимость аппроксимировалась различными распределениями методом наименьших квадратов, и здесь приведены рассчитанные параметры для наилучших из них. Экспериментальная зависимость хорошо описывается нормальным распределением Гаусса (рисунок 1(2)) при медиане  $\mu=4.64 \cdot 10^6$ , и среднеквадратичном отклонении  $\sigma = 6.45 \cdot 10^6$ . Распределение электронов по скоростям также хорошо аппроксимируется распределением типа Максвелла-Больцмана для одномерного случая (радиальная симметрия) в ускоряющем электрическом поле:

$$f(v) = \text{Const} \cdot \sqrt{v} \cdot \exp\left(-\frac{1}{kT} \left| \frac{mv^2}{2} - eU \right| \right),$$

– где  $T$  - эффективная температура электронов,  $v$ -скорость,  $k$ - постоянная Больцмана,  $m$ ,  $e$  – масса и заряд электрона,  $U$  - потенциал. Данное распределение представлено на рисунке 2(2). Рассчитанное значения  $U=59.8\text{В}$  совпадает с напряжением приложенным между катодом и анодом (60В). Эффективная температура электронов  $T=2,42 \cdot 10^5$  К и ширина распределения оказалась довольно значительными. Это по-видимому обусловлено тем, что некоторые электроны могут иметь более сложную траекторию (например, типа спираль) и попасть на анод.

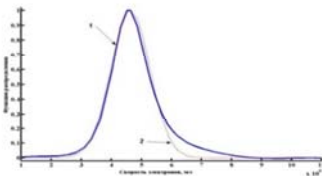


Рисунок 1.

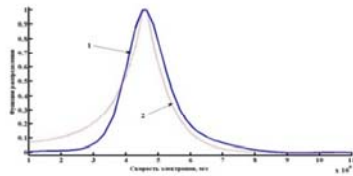


Рисунок 2.

### Литература

1. Жилкин И.А., Бобученко Д.С. Оценка распределения электронов по скоростям при термоэлектронной эмиссии.