

КРАЕВОЙ ЭФФЕКТ В ПЛОСКОМ НЕЙТРАЛИЗАТОРЕ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Х.Ф.Таммет, Л.Г.Гросс

В теории идеализированного плоского нейтрализатора [Таммет, 1969 а] предполагается, что линейные размеры электродов намного больше расстояния h между ионизатором и нейтрализуемой поверхностью. На практике часто ширина плоского ионизатора b сравнима с расстоянием h . Под краевым эффектом подразумеваются расхождения между характеристиками бесконечного широкого нейтрализатора, и нейтрализатора, имеющего конечные размеры. Допустим, что толщина слоя на поверхности ионизатора, в котором происходит образование ионов, пренебрежимо мало. В предположении, что длина ионизатора $a \gg h$, краевой эффект можно количественно описать коэффициентом.

$$B = \frac{b_{\text{eff}} - b}{h},$$

где b_{eff} — действующая ширина, понятие которой определено в работе [Таммет, 1969 б].

Коэффициент краевого эффекта B зависит как от отношений геометрических размеров, так и от режима нейтрализатора. Максимальные значения B достигаются, если ионизатор является однородно активной тонкой пластиной и ионный ток ограничивается лишь пространственным зарядом (идеальный режим). Обозначим соответствующее значение коэффициента краевого эффекта через β или β^* соответственно тому, активна или неактивна обратная поверхность ионизатора. Очевидно

$\beta \gg \beta^*$. По соображениям размерности коэффициенты β и β^* зависят лишь от одного аргумента b/h .

В пределе $b/h \rightarrow 0$ плоский нейтрализатор становится идентичным проволочному нейтрализатору. Согласно результатам

Представленным в работе [Таммет, 1969 б], коэффициент β для идеального проволочного нейтрализатора равен $\beta_0 = 1,6$. В пределе $v/h \rightarrow \infty$ коэффициенты β и β^* приближаются к некоторым постоянным значениям β_∞ и β_∞^* . Как будет показано $\beta_\infty < 1,6$. Поэтому можно предполагать, что все значения функций $\beta(v/h)$ и $\beta^*(v/h)$ лежат в интервале $(\beta_\infty^*, \beta_0)$.

Для определения значения β_∞^* использовалась экспериментальная установка, схема которой представлена на рисунке. Ионизатор (1) состоит из тонких пластин, активированных тритием. Средний пробег β -частиц, излучаемых тритием не превышает нескольких миллиметров, что позволяет достаточно точно фиксировать расстояние до плоского электрода (2). Размеры каждой из активных пластин $40 \times 12,5$ мм или $80 \times 12,5$ мм, пластины установлены на туго натянутых тонких нитях, практически не искажающих электрического поля. Число, расположение и подключение пластин к гальванометру или к земле варьируемы. Расположение и порядок включения пластин, показанных на рисунке, позволяют измерять силу ионного тока при действии краевого эффекта лишь на коротких сторонах пластин. После удаления четырех крайних пластин сила тока увеличивается и по результатам измерения можно вычислить значение β . Измерения проведены при разном расположении и порядке включения пластин. Основные измерения выполнялись при 3-7% насыщения плотности тока в середине широкого ионизатора. Опыт показал, что это достаточно для обеспечения идеального режима с необходимой точностью.

Результаты опытов позволяют сделать следующие заключения:

1. При погрешности измерения до 10% коэффициент $\beta_\infty^* = 1,3$.
2. Для того, чтобы β^* равнялось указанному значению, достаточно выполнить условие $v \gg h$.
3. Разность $\beta - \beta^*$ не превышает значения 0,1.

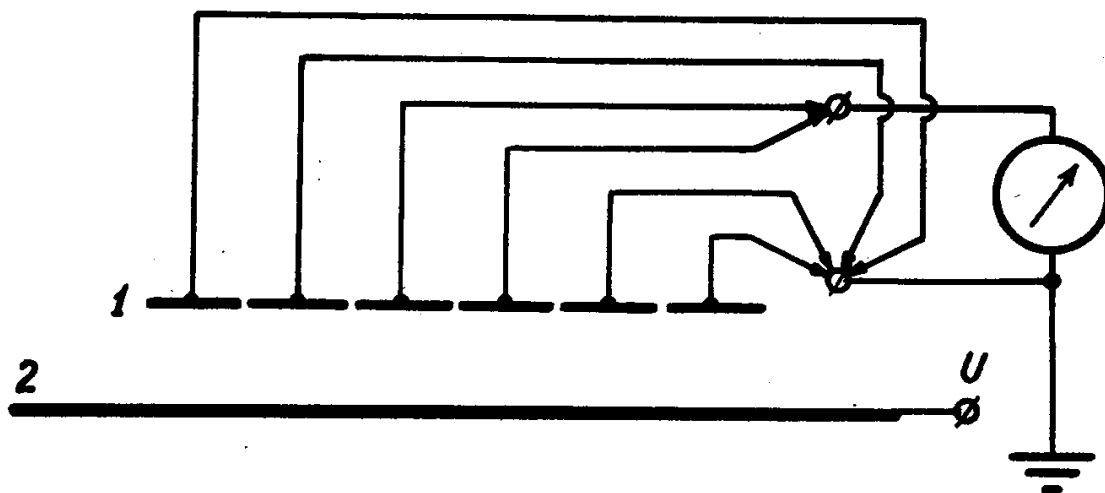


Рис. I. - Схема установки для излучения
краевого эффекта. Активные пластины
(1) и плоский электрод (2) располо-
жены горизонтально (вид сбоку).

Л и т е р а т у р а

- Таммет Х.Ф. - 1969 а - Теория простейшей модели плоского
нейтрализатора статического электричества. Уч.
зап. Тартуского гос. ун-та 240.
- Таммет Х.Ф. - 1969 б - Действующая ширина идеального
проволочного нейтрализатора статического электри-
чества, Уч. зап. Тартуского гос. ун-та 239,
с. 47-52.

ÄÄREEFEKT STAATILISTE LAENGUTE TASANEUTRALISAATORIS

H. Tammet, L. Gross

Resüme

Ääreefekti kordajat $(b_{\text{eff}} - b)/h$ mõõdeti tritiumiga aktiveeritud plaatidest koostatud tasaneutralisaatori mudelis. Laia neutralisaatori ääreefekti kordaja väärtuseks saadi ideaalse režiimi korral 1,3.

EDGE EFFECT OF STATIC CHARGES IN A PLANE NEUTRALIZER

H. Tammet, L. Gross

Summary

The coefficient of the edge effect $(b_{\text{eff}} - b)/h$ was measured on a model of a plane neutralizer constructed of plates activated by tritium. The value of the coefficient of the edge effect of a broad neutralizer in ideal operating conditions was found to be 1.3.