

ВЛИЯНИЕ ВАКУУМА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ СРЕДЫ В ЗАЗОРАХ ЭСГ

А. П. КОНОНОВ, В. А. ЛУКУТИН, Л. М. ЛЕУС, А. И. НАЛЕТОВ

(Представлена научным семинаром кафедры теоретических основ
электротехники и отделом РЭСГ НИИ ЯФ)

Все существующие электростатические генераторы с выходным напряжением порядка сотен киловольт работают в среде сжатого газа в специальном цилиндре. В этом цилиндре для повышения электрической прочности среды создается давление, величина которого иногда достигает 30 атмосфер. Но созданное высокое давление в замкнутом объеме, где помещаются генератор и двигатель, оказывает сильное сопротивление вращающимся частям электростатического генератора.

Это сопротивление приводит как к перегреву всей установки, так и к уменьшению коэффициента полезного действия генератора. Несмотря на то, что в настоящее время уже работают ЭСГ под давлением, зарекомендовавшие себя с положительной стороны, появление космических аппаратов требует надежных источников энергии при работе в глубоком вакууме.

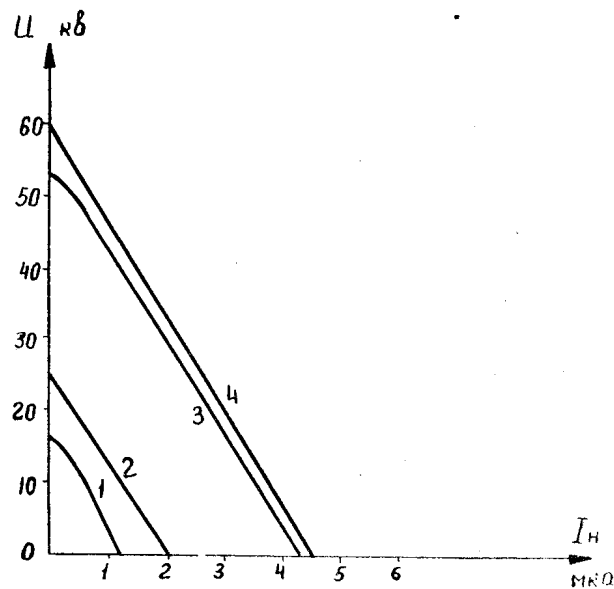


Рис. 1. 1 — при атмосферном давлении, 2 — при вакууме $1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст., 3 — при вакууме $1 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст., 4 — расчетная

С этой целью была разработана конструкция электростатического генератора для работы в глубоком вакууме. Отсутствие вращающихся частей в предложенном генераторе позволило устранить смазку подшипников и нагрев трущихся частей. Подробное описание конструкции опытного генератора дано в [1]. Экспериментальные нагрузочные характеристики показаны на рис. 1. Здесь представлены характеристики для одного и того же напряжения возбуждения, но для различного вакуума. Кривая 1 — для воздуха, кривая 2 — для вакуума порядка $1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст., кривая 3 — для вакуума $1 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст. и кривая 4 — расчетная. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что при создании вакуума порядка $1 \cdot 10^{-1}$ мм рт. ст. наблюдается резкое уменьшение электрической прочности среды. Пробой происходит даже в тех элементах генератора, в которых его не наблюдалось при испытании на воздухе.

Дальнейшее углубление вакуума показало, что вакуум порядка $1 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст. равносителен работе генератора на воздухе, и только при вакууме порядка $1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст. электрические пробои между отдельными элементами ЭСГ частично ликвидировались.

Достичь расчетной характеристики и почти полной ликвидации пробоев удалось при вакууме порядка $1 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст. Кроме того, следует отметить, что характеристики пробивных напряжений в вакууме не стабильны. Об этом было сказано в работе [2] и еще раз было подтверждено при экспериментальном исследовании опытного генератора.

Таким образом, предварительные испытания опытной модели ЭСГ показали, что подобная конструкция может достаточно хорошо работать при глубоком вакууме.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Кононов и др. Малогабаритный источник высокого напряжения для работы в вакууме. Изв. ТПИ. Настоящий сборник.
2. Н. Н. Сливков, В. В. Михайлов и др. Электрический пробой и разряд в вакууме. Атомиздат, 1966.