

## НОВЫЙ ПОДХОД ПРИ ИНЖЕНЕРНОМ РАСЧЕТЕ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭРОЗИИ ЭЛЕКТРОДОВ В СИЛЬНОТОЧНЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВОЗДУШНЫХ КОММУТАТОРАХ

Баранов М.И.

*НИПКИ «Молния» Национального технического университета  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Представлены результаты теоретических исследований выделения тепловой энергии в плазменном канале искрового разряда и на основных массивных металлических электродах сильноточных высоковольтных воздушных коммутаторов атмосферного давления, широко применяемых в разрядных электрических цепях высоковольтных электрофизических установок (ВЭФУ) с мощными емкостными накопителями энергии (ЕНЭ). Получены новые расчетные соотношения для определения эквивалентного усредненного активного сопротивления  $R_c$  плазменного канала воздушного искрового разряда и соответственно тепловой энергии  $W_c$ , рассеиваемой в межэлектродном воздушном промежутке указанных коммутаторов ВЭФУ с мощным ЕНЭ. При расчетной оценке диссипации указанной энергии  $W_c$  использовано известное понятие интеграла действия импульсного разрядного тока в цепи ВЭФУ с мощным ЕНЭ. Данные соотношения учитывают изменение во времени  $t$  радиуса  $r_c$  плазменного канала воздушного искрового разряда в межэлектродном промежутке коммутатора и два основных режима импульсного разряда мощных ЕНЭ ВЭФУ на активно-индуктивную нагрузку: затухающий колебательный и апериодический. Выполнено дальнейшее развитие теоретических основ при нахождении тепловой энергии  $W_e$ , выделяющейся на двух массивных основных металлических электродах рассматриваемых коммутаторов в зонах привязки на их рабочих поверхностях плазменного канала воздушного искрового разряда. При расчетной оценке максимального радиуса  $r_{cm}$  цилиндрического канала воздушного искрового разряда в исследуемых воздушных коммутаторах использована известная формула Брагинского. Показано, что для определения величины рассеиваемой на металлических электродах рассматриваемого коммутатора энергии  $W_e$  кроме ряда исходных данных (например, значения приэлектродного падения напряжения) необходимо знать и электрический заряд  $q_c$ , протекший в разрядной цепи ВЭФУ с мощным ЕНЭ через его электроды. Приведены расчетные соотношения для определения величины  $q_c$  при указанных двух режимах разряда ЕНЭ ВЭФУ. Предложенный инженерный подход позволяет оперативно выполнять расчетную оценку баланса электрической энергии в разрядной цепи ВЭФУ с ЕНЭ с учетом ее тепловых потерь в воздушном коммутаторе, выполняющем в составе такой установки важную техническую роль. На основании найденной расчетным путем тепловой энергии  $W_e$  разработан новый подход для инженерного расчета электрической эрозии основных металлических электродов воздушного коммутатора. Получены новые расчетные выражения для нахождения глубины лунки (кратера) разрушения на электродах коммутатора и массы металла, выбрасываемого искрой из этих электродов за один разряд ЕНЭ ВЭФУ