

УДК 621.316.542.027

А.М.Смирнов (6 курс, каф. ЭиЭА), М.А.Александров (асп. каф. ЭиЭА),  
В.В.Борисов, к.т.н., доц.

## ВАКУУМНАЯ ДУГОГАСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА НА ТОКИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ДО 63 КА

В дугогасительных устройствах вакуумных выключателей абсолютное давление находится в диапазоне  $1,3 \cdot 10^{-2} \dots 1,3 \cdot 10^{-5}$  Па. Горение и гашение электрической дуги в вакууме имеет некоторые особенности. При расхождении контактов вакуумной дугогасительной камеры (ВДК) в начальный момент между ними образуется мостик из расплавленного металла, который нагревается проходящим током до температуры испарения. Ионизация электронами паров металла, которые генерируют с поверхности электродов, приводит к образованию вакуумной дуги. При прохождении тока через нуль дуга гаснет, и если нарастание электрической прочности промежутка между контактами происходит быстрее восстановления на нем напряжения, то повторного зажигания дуги не произойдет. Чрезвычайно интенсивная деионизация дугового промежутка обеспечивает быстрое восстановление электрической прочности в ВДК после погасания дуги.

В вакууме дуга существует либо в виде рассеянной, “диффузной” дуги при токах до несколько тысяч ампер, либо в виде концентрированной, “сжатой” дуги при больших значениях тока. Граничный ток, при котором дуга переходит из одного вида в другой, зависит в значительной степени от материала и формы контактов, а также от скорости изменения тока. Эти же факторы влияют и на скорость восстановления электрической прочности промежутка между контактами в вакууме. Следовательно, подбирая соответствующим образом материал контактов, их оптимальную форму и ход, можно получить вакуумную дугогасительную камеру на различные параметры.

Диффузная дуга имеет значительно меньшую постоянную времени по сравнению с постоянной времени сжатой дуги, которая может достигать сотен микросекунд и даже несколько миллисекунд. Вследствие того, что в вакууме гашение диффузной дуги осуществить значительно легче, чем сжатой дуги, при разработке вакуумных дугогасительных устройств необходимо так конструировать контакты, чтобы дуга на протяжении определенного времени до нуля тока была диффузной.

При отключении токов в десятки килоампер необходимо перебросить дугу с контактирующих на дугогасящие поверхности контактов посредством магнитного поля.

На дугу, находящуюся в магнитном поле, действуют силы, которые зависят от величины и направления составляющих индукции поля, созданного отключаемым током в зоне горения дуги: радиальной ( $B_r$ ), под действием которой дуга движется по окружности, и тангенциальной ( $B_\phi$ ), под действием которой дуга движется к периферии контактов. Одной из главных задач проектирования ВДК является разработка контактных систем, создающих магнитные поля, у которых указанные составляющие магнитной индукции были бы максимальными.

При отключаемых токах до 10 кА используются простые дисковые контакты. При больших токах для уменьшения оплавления контактов дугу заставляют вращаться по поверхности контактов под действием собственного поперечного магнитного поля. С этой целью по внешнему краю контактов делают косые или спиральные прорези. Такая конструкция широко распространена при отключении токов до 25-30 кА.

Для отключения токов свыше 40 кА применяют контакты, в которых используется продольное магнитное поле, создаваемое отключаемым током.

Наиболее перспективно применение комбинированного (поперечного и продольного) магнитного поля, позволяющего отключать токи до 63 кА.