

Тепловизионные исследования разрыва проводников

в условиях протекания максимального тока

Н.С. Требукова, А.Н. Семернин, к.т.н., доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Выбор электрических аппаратов и проводников электроустановок производится с учетом возможного электродинамического и термического воздействия токов короткого замыкания. Как известно, при увеличении силы электрического тока, пропускаемого по проводнику, температура его растет. Известны процессы, происходящие в проводнике при протекании по нему электрического тока в пределах номинального.

В докладе приведены результаты исследований процессов, происходящих в проводнике при протекании по нему токов в 10-15 раз превосходящих номинальный. Для изучения этих процессов применялась установка, состоящая из источника питания постоянного тока (ИП), добавочного сопротивления (R) и исследуемого образца (ОИ) в виде медной проволоки диаметром 0,2 мм, закрепленной на двух стойках. Для исследования тепловых полей применялся тепловизор TVS 110 - устройство для съемки изображений в инфракрасном диапазоне волн, предназначенное для определения температурных полей исследуемых объектов.

Экспериментальные исследования заключались в следующем. Образец подключался к источнику постоянного тока. Напряжение, подводимое к проводнику, постепенно увеличивали, при этом проводник нагревался и удлинялся. После того как происходило плавление изоляции и она сгорала, проводник выдерживался при этой температуре. Затем напряжение снимали, и проводник остывал, при этом его удлинение уменьшалось. После этого снова напряжение, подводимое к образцу, постепенно увеличивали. При значении тока чуть более превышающего 7А и напряжении 32 В проводник обрывался. Средняя длина образца до опыта – 215 мм. Длина отрезков после обрыва соответственно составляет 52 мм и 162 мм. Сумма длин отрезков после обрыва проводника всякий раз оказывалась на 1-2 мм меньше начальной длины образца, а на концах проволоочки наблюдались капельки оплавленного металла. Причем, короткий конец проводника, как правило, находился с одной и той же стороны.

Из анализа экспериментальных исследований можно допустить, что резкие изменения температуры на довольно малых участках проводника и сопутствующие им изменения сопротивления могут являться причиной обрыва проводника.