

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В МЕДНЫХ ПРОВОДАХ

Рентгенофазовый анализ зон оплавления медных проводников, изъятых с места пожара, позволяет определить тип короткого замыкания (КЗ), то есть установить, является ли КЗ первичным (произошедшем до пожара) или вторичным (произошедшем во время пожара).

Инструментальная методика определения типа КЗ методом рентгенофазового анализа разработана во ВНИИПО МЧС России группой И.Д. Чешко и Г.И. Смелкова. При адаптации этой методики для использования на рентгеновском дифрактометре «Дифрей» создана автоматизированная приставка для анализа проволок и разработано специализированное программное обеспечение для определения типа КЗ.

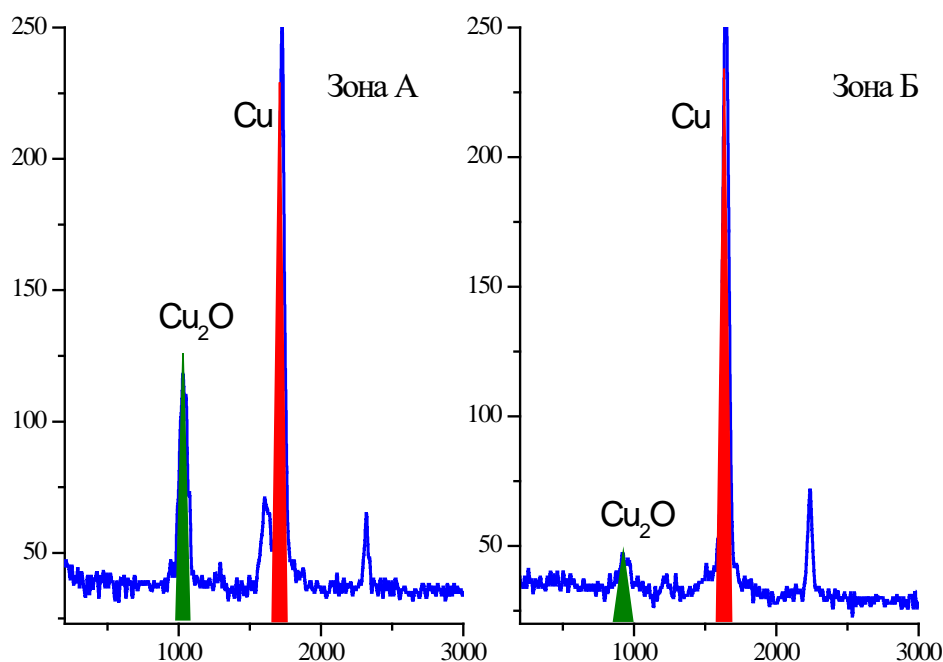
Для определения первичности или вторичности КЗ производится регистрация дифрактограмм проводника в зоне оплавления (зона А) и на расстоянии 3,5 см от нее (зона Б). По результатам измерения вычисляется коэффициент  $k$ :

$$k = \frac{I(\text{Cu}_2\text{O})_A / I(\text{Cu})_A}{I(\text{Cu}_2\text{O})_B / I(\text{Cu})_B}$$

где  $I(\text{Cu}_2\text{O})_A$  и  $I(\text{Cu})_A$  – интегральные интенсивности линий  $\text{Cu}_2\text{O}$  (111) и  $\text{Cu}$  (111) в зоне А;  $I(\text{Cu}_2\text{O})_B$  и  $I(\text{Cu})_B$  – интегральные интенсивности линий  $\text{Cu}_2\text{O}$  (111) и  $\text{Cu}$  (111) в зоне Б.

На основании расчета  $k$  делается вывод об условиях, при которых образовалось исследуемое оплавление. Признаком формирования оплавления до пожара (первичное КЗ) являются значения  $k \geq 2$ . Если оплавление произошло в процессе пожара (вторичное КЗ), величина  $k \leq 0,5$ .

На следующем рисунке представлены дифрактограммы зон А и Б образца медного проводника, изъятых с места пожара, полученные на рентгеновском дифрактометре «Дифрей».



Величина коэффициента  $k$ , рассчитанная по данным дифрактограммам, составила 7,8, что позволяет однозначно утверждать, что КЗ, произошедшее в данном проводнике, является первичным.



Образцы медных проводников  
А, Б – зоны анализа