

**ОЦЕНКА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В РЕЖИМЕ ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ  
НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6-10 КВ С ИЗОЛИРОВАННОЙ И  
КОМПЕНСИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ**

**Шманев В. Д., Даровских Е. Н.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Кузьмин Сергей Васильевич  
Сибирский федеральный университет**

В сетях 6-10 кВ с изолированным режимом нейтрали кратность перенапряжений в режиме дугового ОЗЗ ( $K_{ОЗЗ}$ ) зависит от величины емкостного тока ОЗЗ, времени срабатывания защиты и условия горения дуги.

На рисунке 1 приведены зависимости кратности перенапряжений в режиме дугового ОЗЗ от величины ёмкостного тока ОЗЗ для разных условий горения дуги и действия защиты.

По представленным на рисунке 1 зависимостям, можно определить кратность перенапряжений в режиме ОЗЗ, если известен емкостной ток ОЗЗ, время срабатывания защиты и условия горения дуги.

В распределительных сетях 6-10 кВ горных предприятий основная доля ОЗЗ происходит из-за пробоев изоляции кабелей, разделок кабелей, кабельных муфт и обмоток высоковольтных электродвигателей. Время выдержки последней ступени защиты не превышает 0,5с. Следовательно, для оценки перенапряжений в режиме ОЗЗ в распределительных сетях карьеров и угольных разрезов необходимо исходить из следующих условий:

- дуга горит в изоляции кабеля (обмотки);
- действие защиты на отключение или на сигнал с выдержкой времени более 0,2с.

В сетях 6-10 кВ с компенсированным режимом нейтрали кратность перенапряжений в режиме ОЗЗ зависит в основном от степени расстройки дугогасящего реактора и практически не зависит от времени существования ОЗЗ и условий горения дуги.

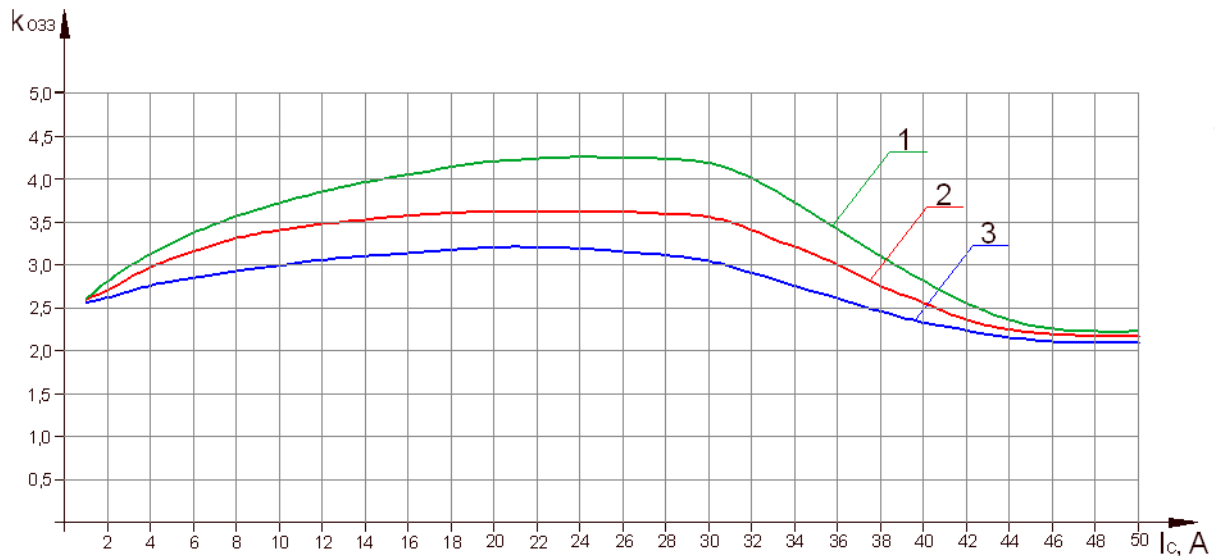
Степень расстройки дугогасящего реактора оценивается по выражению:

$$\gamma = \frac{I_C - I_L}{I_L} \cdot 100\%$$

где  $I_C$  – емкостной ток ОЗЗ, А;

$I_L$  – ток дугогасящего реактора, А.

На рисунке 2 приведена кривая, отображающая зависимости кратности перенапряжений в режиме ОЗЗ ( $K_{ОЗЗ}$ ) от степени расстройки реактора.



1 – условия горения дуги – изоляция кабеля, обмотки двигателя (трансформатора), действия защиты – сигнал или отключение с выдержкой времени более 0,2с; 2 - условия горения дуги – открытый воздух, действия защиты – сигнал или отключение с выдержкой времени более 0,2с; 3 - условия горения дуги – изоляция кабеля, открытый воздух, действия защиты – отключение без выдержки времени.

Рисунок 1 – Изменение кратности перенапряжений в режиме ОЗЗ в зависимости от величины емкостного тока замыкания на землю, времени существования ОЗЗ и условий горения дуги

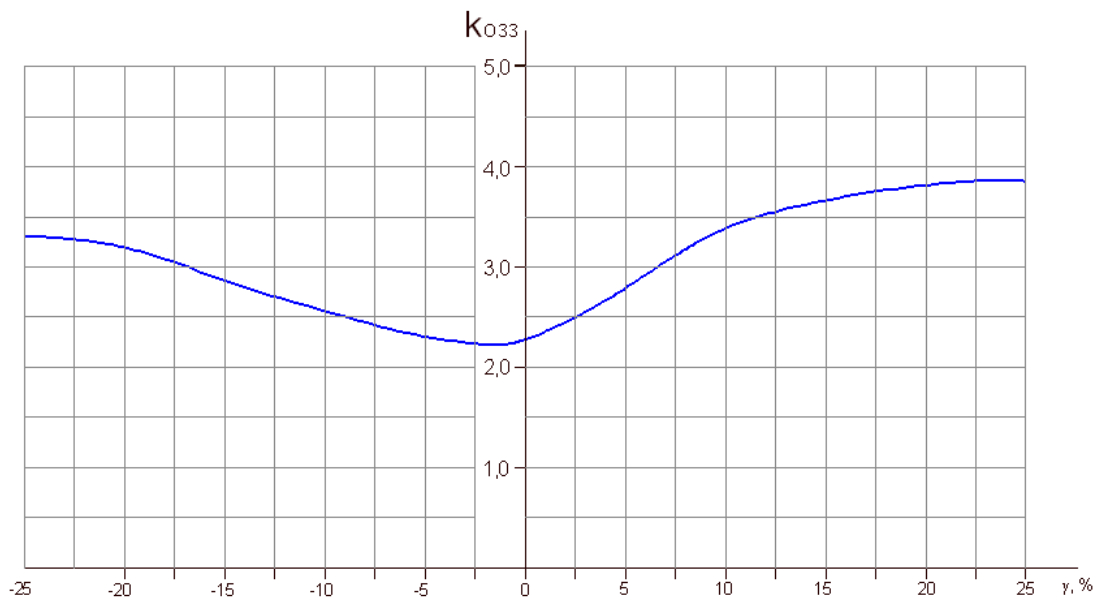


Рисунок 2 – Зависимость кратности перенапряжений в режиме ОЗЗ от степени разбалансировки дугогасящего реактора

В режиме недокомпенсации кратность перенапряжений несколько выше, чем в режиме перекомпенсации и может достигать значения 3,8, если  $\gamma > 25\%$ , а для режима перекомпенсации  $K_{O33} = 3,4$ , если  $\gamma > 25\%$ . Минимальная кратность перенапряжений находится в диапазоне  $2,25 \div 2,5$  при условии, что расстройка реактора не будет превышать 5%. При расстройке реактора (5%  $\div$  7%) в режиме недокомпенсации перенапряжения могут возрастать до уровня  $3,2 \cdot U_{Фм}$ , что соизмеримо с перенапряжением для сети с изолированным режимом нейтрали. В режиме

перекомпенсации при расстройке реактора в тех же пределах ( $5\% \leq \gamma \leq 7\%$ ) кратность перенапряжения ниже в 1,3 раза и не превышает 2,5.

Таким образом в сетях с изолированным или компенсированным режимом нейтрали необходимо предусматривать мероприятия направленные на эффективное ограничения указанных перенапряжений. В частности заземление нейтральной точки сети 6-10 кВ через резистор позволяет эффективно ограничивать перенапряжения в режиме ОЗЗ.