

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СССР

МОСКОВСКИЙ ордена ЛЕНИНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



Т Р У Д Ы

МОСКОВСКОГО ордена ЛЕНИНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Тематический сборник

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА
И ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

Выпуск 304

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В МАТЕРИАЛЕ
ДВУХПОЛОСНЫХ ШИН

Иж. А. П. ДОЛИН

Суммарное механическое напряжение в материале много-
полосных шин при коротких замыканиях (к.з.) складывается
из двух напряжений: от взаимодействия фаз и от взаимодей-
ствия полос пакета одной фазы. В практике проектирования
при расчете двухполосных шин на электродинамическую стой-
кость не учитываются колебания шин и полос пакета. Расчет
проводится для статических нагрузок, равных максимальным
значениям электродинамических сил, действующих между фаза-
ми и полосами пакета. Такие расчеты в ряде случаев могут
приводить к значительным погрешностям. Шину в пролете меж-
ду изоляторами можно рассматривать как пакет стержней, а
полосы пакета между прокладками - как стержни с заземлен-
ными концами. При частоте собственных колебаний шин и по-
лос пакета, больших 200-250 Гц, напряжение в материале ши-
ны можно найти из решения статической задачи в
виде

$$\sigma = \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\alpha \ell_{\phi}^2 i_y^2}{12 a W_{\phi}} \eta_{расч}, \quad (1)$$

где $\alpha = 2 \cdot 10^{-7}$ Н/м²; i_y - ударный ток трехфазного к.з.,
А; ℓ_{ϕ} - длина пролета шины, м; a - расстояние между фа-
зами, м; $\eta_{расч}$ - расчетный динамический коэффициент, являю-
щийся функцией времени t , фазы угла включения тока к.з.
 ψ и коэффициента K , равного

$$K = \frac{\delta a W_{\phi}}{4 S_n W_n N^2}; \quad (2)$$

здесь W_{ϕ} и W_n - моменты сопротивлений шины и полосы
пакета, м³; N - число прокладок между полосами пакета,
приходящиеся на один пролет шины; S_n - расстояние между
полосами пакета одной фазы, м; δ - коэффициент формы.
На рис. 1 приводится график максимальных расчетных динами-
ческих коэффициентов в зависимости от K , построенный на
основании результатов вычислений, проведенных на ЭЦВМ
"БЭСМ-4". Если $K > 5$; $\eta_{расч}$ можно вычислить по формуле

$$\eta_{расч} = 1,15K + 0,2. \quad (3)$$

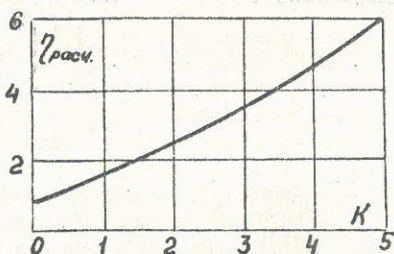


Рис. 1

При частоте собственных колебаний шин или полос пакета, меньших 200-250 Гц, напряжение в материале шин, определяемое путем решения дифференциального уравнения поперечных колебаний балки [1], можно представить как

$$\sigma = \frac{\alpha I_m^2 \ell_{\phi}^2}{12 a W \phi} [\zeta_{\phi}(t, \psi) + K \zeta_n(t, \psi)], \quad (4)$$

где I_m - амплитуда периодической составляющей тока трехфазного к.з., A ; ζ_{ϕ} и ζ_n - динамические коэффициенты напряжения в материале шин и полос пакета. Затруднительно дать общие рекомендации о максимальной величине суммы $\zeta_{\phi}(t, \psi) + K \zeta_n(t, \psi)$. Однако для оценки σ приближенно, с некоторым запасом, можно принять динамические коэффициенты равными максимальным значениям ζ_{ϕ} и ζ_n при заданных собственных частотах колебаний шины и полосы пакета, и определять их по кривым динамических коэффициентов напряжения, приведенных в работах [1] и [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев Е.П., Долин А.П., Васильев А.А. Методика расчета шин и опорных изоляторов распределительных устройств напряжением до 35 кВ на электродинамическую стойкость. - "Промышленная энергетика", 1975, № II.

2. Долин А.П., Электродинамическая стойкость шин и опорных изоляторов при двухфазных коротких замыканиях. - "Труды МЭИ", 1975, вып. 274.