

УДК 621.316

**Определение токов электродинамической стойкости гибких шин
распределительных устройств высокого напряжения
по условию допустимого тяжения провода при коротком замыкании**

Баран А.Г., Башаркевич Е. К., Туманов П.С.
Научные руководители – д.т.н., профессор СЕРГЕЙ И.И.,
к.т.н., доцент ПОНОМАРЕНКО Е.Г.

Согласно ГОСТ оценка электродинамической стойкости гибких проводов должна производиться по двум условиям [1]:

$$s_{\max} \leq s_{\text{доп}},$$

$$T_{\max} \leq T_{\text{доп}},$$

где s_{\max} , T_{\max} , $s_{\text{доп}}$, $T_{\text{доп}}$ – соответственно максимальные и допустимые отклонения и тяжения гибких проводов при КЗ.

Вычислительный эксперимент проводился по КП BusEf для пролетов длиной 20–60 м соответствующих номинальным напряжениям электроустановок 110 кВ, 220 кВ и 330 кВ. Исследования проведены для наиболее часто встречающихся в распределительных устройствах проводов: АС-185/29, АС-500/27 и АС-800/105. При проведении исследований учтены гирлянды изоляторов. Влияние гибкости порталов в расчетах не учитывалось.

Допустимое тяжение провода определяется по следующему выражению

$$T_{\text{доп}} = \sigma_{\text{доп}} \cdot S,$$

где $\sigma_{\text{доп}}$ – допустимое напряжение для проводов; S – сечение провода.

Значения допустимых напряжений и тяжений для рассматриваемых проводов представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Допустимые напряжения и тяжения для проводов

Марка провода	АС-185/29	АС-500/27	АС-800/105
Допустимое напряжение, Н/мм ²	13,0	9,7	12,2
Сечение провода, мм ²	210	507,6	926
Допустимое тяжение, Н	27300	49237	112970

Результаты определения токов электродинамической стойкости представлены в таблицах 2–4. Как оказалось, ток электродинамической стойкости определенный по условию недопустимого сближения проводов меньше тока рассчитанного по условию допустимого тяжения.

Таблица 2 – Токи электродинамической стойкости, определенные по условию допустимых тяжений для провода АС-185/29

Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА	Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА
0,1	20	53,1	0,2	20	54,5
	25	60,2		25	60,0
	30	44,2		30	43,8
	35	58,7		35	60,1
	40	53,0		40	55,15
	45	52,4		45	50,65
	50	54,4		50	52,55
	55	56,6		55	57,45
	60	44,4		60	46,35

Таблица 3 – Токи электродинамической стойкости, определенные по условию допустимых тяжений для провода АС-500/27

Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА	Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА
0,1	20	67,0	0,2	20	67,0
	25	60,2		25	60,1
	30	56,8		30	55,2
	35	71,2		35	65,2
	40	68,0		40	60,8
	45	96,7		45	78,5
	50	95,7		50	82,6
	55	95,7		55	90,6
	60	78,7		60	71,0

Таблица 4 – Токи электродинамической стойкости, определенные по условию допустимых тяжений для провода АС-800/105

Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА	Время КЗ, с	Длина пролета, м	Ток КЗ, кА
0,1	20	94,3	0,2	20	94,3
	25	89,5		25	89,5
	30	89,4		30	89,6
	35	97,4		35	91,8
	40	97,1		40	89,2
	45	>100		45	>100
	50	>100		50	>100
	55	>100		55	>100
	60	>100		60	94,7

Как видим значения токов электродинамической стойкости для гибких шин полученные из условия допустимых тяжений в 1,5 и более раза больше значений полученных из условия максимальных сближений. Поэтому для расчетов необходимо использовать значения токов полученные по условию недопустимого сближения проводов. В случае если геометрия пролета не допускает опасного сближения проводов, ток электродинамической стойкости определяется исходя из условия максимально допустимого тяжения.

Литература

1. ГОСТ Р 50254-92. Короткие замыкания в электроустановках: Методы расчета электродинамического и термического действия токов короткого замыкания. – Введ. 01.01.94. – М. : Госстандарт России, 1993. – 57 с.
2. Правила устройства электроустановок. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.