

УДК 621.316.35

РАСЧЕТ СТАТИКИ ПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ТЕРМОЗАВИСИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Сороко В.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Бладыко Ю.В.

Точный расчет механических напряжений возможен при представлении проводов гибкой упругой нитью, что позволяет кардинальным образом решить задачу учета упругих и температурных удлинений провода в различных режимах климатических воздействий. Поэтому в основу разработанного на кафедре "Электрические станции" БНТУ векторно-параметрического метода механического расчета гибкой ошиновки распределительных устройств и проводов воздушных линий (ВЛ) положена расчетная модель проводов в виде гибкой упругой нити [1].

Дифференциальные уравнения второго порядка, описывающие статику гибкой упругой нити [1], являются нелинейными. Их численное решение производится разностным методом с помощью ЭВМ. Система конечно-разностных уравнений решается на основе вложенных друг в друга итераций: относительно координат, тяжения или длины провода.

По разработанному алгоритму разработана модифицированная программа расчета статики проводов. Она использована для расчета монтажных кривых (рис.1 и 2), представляющих собой зависимость тяжений и стрел провеса провода от температуры.

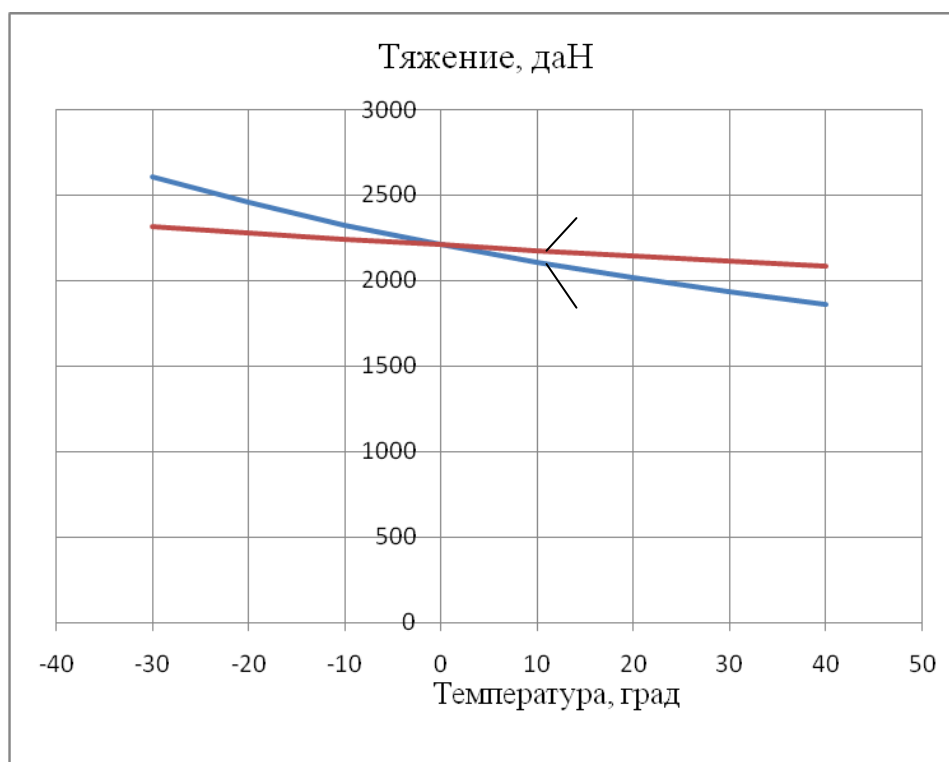


Рисунок 1. Зависимость тяжений провода пролета ВЛ длиной 300 м от температуры для разных коэффициентов температурного удлинения провода
(1 - $\alpha_t = 2 \cdot 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$; 2 - $\alpha_t = 6 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$)

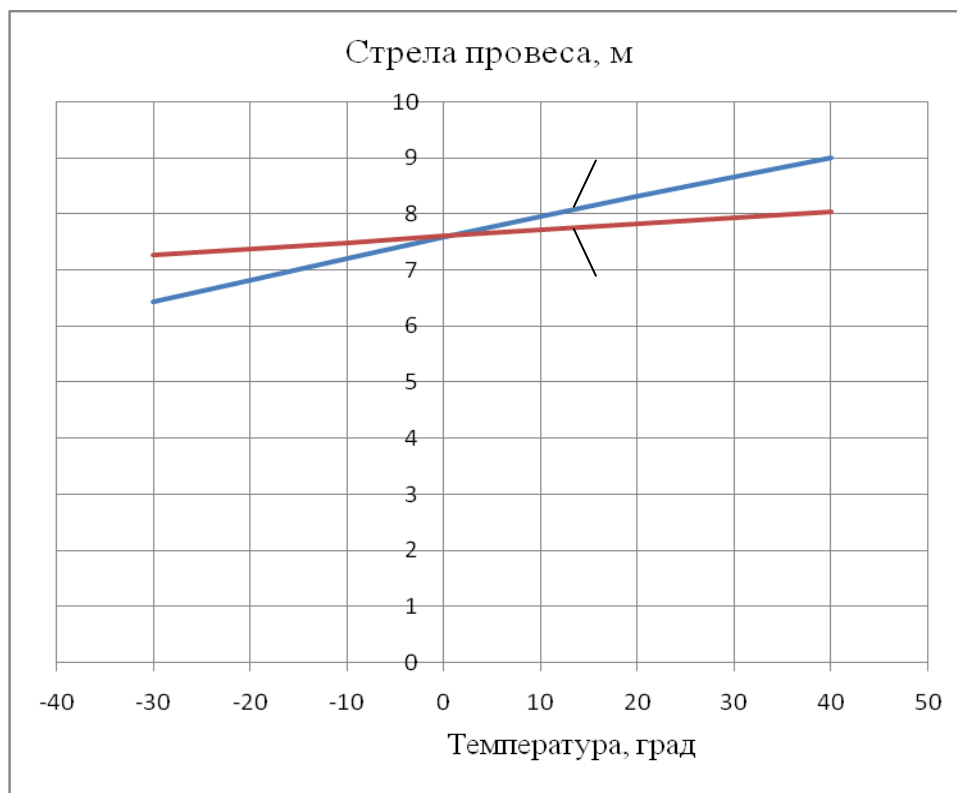


Рисунок 2. Зависимость стрел провеса провода пролета ВЛ длиной 300 м от температуры для разных коэффициентов температурного удлинения провода
(1 - $\alpha_t = 2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$; 2 - $\alpha_t = 6 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$)

Как видно из рис. 1 и 2, чем меньше значение коэффициента температурного удлинения провода, тем меньше изменение тяжения и стрел провеса при изменении температуры. Поэтому предпочтительнее строительство ВЛ с композитными проводами, имеющими наименьшие значения коэффициента температурного удлинения провода.

Что касается применения адаптивной линейной арматуры (АЛА), то ее влияние на уменьшение изменений тяжений и стрел провеса несущественно из-за малой длины АЛА. Так эквивалентный коэффициент температурного удлинения системы «провод и АЛА» равен

$$\alpha_t = \frac{\alpha_{t1} \cdot l_1 + \alpha_{t2} \cdot l_2}{l_1 + l_2},$$

где α_{t1} - коэффициент температурного удлинения провода длиной l_1 ;

α_{t2} - коэффициент температурного удлинения АЛА длиной l_2 .

При отрицательном коэффициенте температурного удлинения АЛА и $\alpha_{t2} \approx -\alpha_{t1} \cdot \frac{l_1}{l_2}$

влияние температуры можно компенсировать.

Литература

1. Стрелюк М.И., Сергей И.И., Бладыко Ю.В. Численный метод расчета статики гибкой ошиновки ОРУ в различных режимах климатических воздействий // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений).- 1983.- № 8.- С. 8-14.