

Чтобы исключить “самовоздействие”, при вычислении силы, действующей на участок проволоки, необходимо уменьшить величину индукции в два раза

$$B' = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{d}. \quad (2)$$

Мысленно выделим кусочек витка проволоки, видимый из центра под малым углом α .

Сила Ампера, действующая на его

$$F_A = IB' \Delta l = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I^2}{d} R \alpha, \quad (3)$$

уравновешивается силами упругости

$$T = \sigma \frac{\pi d^2}{4},$$

(σ — механическое напряжение

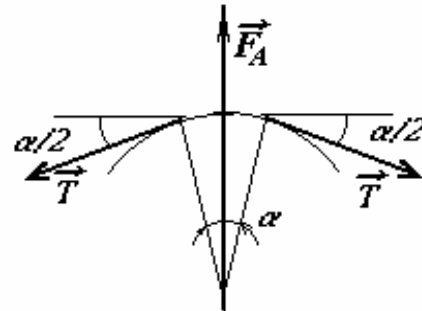
внутри провода) направленными под небольшими углами $\frac{\alpha}{2}$ к

направлению силы Ампера

$$\frac{1}{2} \frac{\mu_0 I^2}{d} R \alpha = 2\sigma \frac{\pi d^2}{4} \frac{\alpha}{2}. \quad (4)$$

Полагая σ равным предельному механическому напряжению, из (4) находим

$$I = \sqrt{\frac{\sigma \pi d^3}{2\mu_0 R}}.$$



11-5. Так как теплопроводности стержней одинаковы, то температура вдоль стержней будет изменяться по линейному закону. Температура точки соединения стержней T_3 может быть найдена из соотношения

$$T_3 = T_1 + \frac{T_2 - T_1}{l_1 - l_2} l_1 = \frac{T_1 l_2 + T_2 l_1}{l_1 + l_2}, \quad (1)$$

при выводе, которого считается, что удлинения стержней малы. Теперь не трудно вычислить средние температуры стержней

$$T_{cp1} = \frac{T_1 + T_3}{2}, \quad T_{cp2} = \frac{T_3 + T_2}{2}. \quad (2)$$

Удлинения стержней пропорциональны изменению температуры

$$\Delta l = k \Delta T,$$

причем коэффициенты пропорциональности следует выразить через приведенные в условии данные

$$k_1 = \frac{L_1 - l_1}{T_2 - T_1}, k_2 = \frac{L_2 - l_2}{T_2 - T_1}. \quad (3)$$

Окончательно, получим искомую длину

$$l = l_1 + k_1(T_{cp1} - T_1) + l_2 + k_2(T_{cp2} - T_1),$$

где все параметры этого выражения известны.