Неравенство (4.89) выполняется, например, при исходных данных:

$$n_2 = 1; \quad l_0 = 50 \text{ м}; \quad T_{11}, T_{22} \le 10^7 \text{ Н}; \quad E_{21}, E_{22} \ge 10^5 \text{ Па}; \quad E_{11} < 10^9 \text{ Па}.$$

Преобразуя величины (4.85)–(4.86), получим:

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu'} = \frac{1}{4} n_1^4 E_{11} \left(-1 + (-1)^k \frac{\eta(n) + E_0}{\left[1 + 2E_0 \eta(n) + \eta^2(n)\right]^{1/2}} \right); \tag{4.90}$$

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu_2} = -\frac{E_{21} + E_{22}}{4} \left(1 - \frac{E_0 \eta(n) + 1}{(-1)^k \left[1 + 2E_0 \eta(n) + \eta^2(n)\right]^{\frac{1}{2}}} \right). \tag{4.91}$$

Разлагая правые части равенств (4.90), (4.91) в ряды по степеням η и удерживая члены до второго порядка включительно, имеем:

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu'} = \frac{1}{4} n_1^4 E_{11} \left[-1 + (-1)^k \left(E_0 + \eta(n)\left(1 - E_0^2\right) \eta^2(n) \right) \right];$$

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu_2} = \frac{E_{11} + E_{22}}{4} \left[-1 + (-1)^k \left(1 - \frac{1}{2}\left(1 - E_0^2\right) \eta^2(n) \right) \right]. \tag{4.92}$$

Минимальным значение $-\alpha_k$ будет, очевидно, при $k = 2$, т. е.

$$\min_{k=1,2}(-\alpha_k) = \frac{n_1^4 E_{11}}{4}(1 - E_0)\Big[(1 + E_0)\eta(n) +$$

$$+ (1 + E_0) E_0 \eta^2(n) + 1\Big]\mu' + \mu_2 \frac{E_{21} + E_{22}}{8}(1 - E_0)^2 \eta^2(n). \tag{4.93}$$

Пример расчета. Примем $E_{11} = 10^4$ Па, $E_{21} = 10^6$ Па, $E_{22} = 0,5 \times 10^6$ Па, $T_{11} = 10^6$ Н, $T_{22} = 0,5 \times 10^7$ Н, $l_0 = 50$ м. Из анализа $\eta(n)$ следует, что для таких значений параметров можно взять $n_2 = 10$ и $\eta(n) \approx -10^{-3} n^2$. Тогда равенство (4.81) упростится

$$\min_{k=1,2}(-\alpha_k) = 0,025 n^4 \left(1 + 1,33 \times 10^{-3} n^2 + 0,66 \times 10^{-6} n^4\right)\mu' +$$

$$+ 0,43 n^4 \mu_2 \approx n^4 \left(0,025\mu' + 0,43\mu_2\right), \quad n \le 10,$$

и из (4.88) получим время, например, десятикратного уменьшения амплитуд волн:

$$t_{10}(n) = \frac{\ln 10}{\min\limits_{k=1,2}(-\alpha_k)} = \frac{5,34}{n^4\left(0,058\mu' + \mu_2\right)}, \quad n \le 10. \tag{4.94}$$

Отсюда следует, что если коэффициенты μ', μ_2 имеют порядок 10^{-3}, то порядок $t_{10}(1)$ равен 10^3 с (17 мин), а $t_{10}(10)$ имеет порядок 0,1 с. Следовательно, после схода нагрузки с пролета прогиб пролета уменьшается неравномерно по длинам волн: чем короче волна, тем быстрее она затухает. Быстрое затухание самых длинных волн, как следует из формулы (4.94), не может быть обеспечено лишь диссипативными свойствами материалов СТЛ. Напомним, что эти выводы верны лишь для тех длин волн (величины n), для которых справедливо неравенство (4.89).

Найдем теперь $t_1(n)$ для больших n, т. е. для очень коротких волн. Будем считать, что $n > n_3$, и выполняется неравенство

$$\frac{1 + 2E_0 \eta(n_3)}{\eta^2(n_3)} < 1. \tag{4.95}$$

(Для данных рассмотренного примера $n_3 = 112$).

Разложим правые части равенств (4.90), (4.91) в ряды по степеням $\dfrac{1}{\eta(n)}$ и ограничимся членами $\dfrac{1}{\eta^2}$.

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu'} = \frac{1}{4} n_1^4 E_{11} \left[-1 + (-1)^k \left(1 - \frac{1}{2}(1 - E_0)^2 \frac{1}{\eta^2} \right) \right];$$

$$\frac{\partial \lambda_k(0,0)}{\partial \mu_2} = \frac{E_{21} + E_{22}}{4} \left[1 + (-1)^k \left(E_0 + \frac{1}{\eta}(1 - E_0)^2 + \frac{3}{2} E_0 \left(E_0^2 - 1\right) \frac{1}{\eta^2} \right) \right],$$

$$n \ge 112.$$

Отсюда получим:

$$\min_{k=1,2}(-\alpha_k) \approx \frac{E_{22}}{2} \left(\frac{l_0 E_{21}}{\pi_4 E_{11} n^4} \mu' + \mu_2 \right) =$$

$$= 0,25 \times 10^6 \left(\frac{6,43 \times 10^6}{n^4} \mu' + \mu_2 \right), \quad n \ge 112. \tag{4.96}$$