Для получения некоторых качественных результатов упростим задачу, считая материал заполнителя СТЛ недеформируемым (E_2 бесконечно велико) или, что то же самое, нижнюю струну скрепленной с корпусом СТЛ. Решение этой задачи может быть получено из приведенного решения предельным переходом при $E_2 \to \infty$. Более наглядным, однако, является последовательное решение упрощенной задачи.

Движение СТЛ в этом случае описывается уравнением

$$EI\frac{\partial^4}{\partial z^4}\left(1+\mu'\frac{\partial}{\partial t}\right)u+\rho_s\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-T\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}=f(z,t), \qquad (4.144)$$

где функции $u(z, t)$, $f(z, t)$ имеют вид (4.134) и (4.138). После подстановки этих функций в уравнение (4.144) получим:

$$R_0 + Ps = 0;$$

$$l_0 U_{nk}\Delta_{nk} = R_k + P\varphi_{nk}; \quad |n| + |k| \neq 0, \qquad (4.145)$$

где

$$\Delta_{nk} = \operatorname{Re}\Delta_{nk} + \operatorname{Im}\Delta_{nk};$$

$$\operatorname{Re}\Delta_{nk} = EIn_6^4 - \rho_s k_6^2 + Tn_6^2;$$

$$\mu' EIn_6^4 k_6 = \operatorname{Im}\Delta_{nk}.$$

Из условия равенства нулю прогиба СТЛ над опорой имеем:

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} U_{nk} = 0, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots. \qquad (4.146)$$

Из уравнений (4.145), (4.146) определим коэффициенты U_{nk}, R_k и выделим действительную часть функции $u(z, t)$. Опуская промежуточные выкладки, запишем динамический прогиб СТЛ в виде:

$$u(z,t) = U_{00} + \frac{1}{l_0}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\left[\operatorname{Re}R_k \sum_{k=-\infty}^{\infty}\left(A_{nk}\cos\beta_{nk} + B_{nk}\sin\beta_{nk}\right)\right] =$$

$$= \operatorname{Im}R_k \sum_{k=-\infty}^{\infty}\left(B_{nk}\cos\beta_{nk} - A_{nk}\sin\beta_{nk}\right) +$$

$$+ P\sum_{k=-\infty}^{\infty}\varphi_{nk}\left(A_{nk}\cos\beta_{nk} + B_{nk}\sin\beta_{nk}\right), \quad |n| + |k| \neq 0. \qquad (4.147)$$

Здесь

$$A_{nk} = \frac{\operatorname{Re}\Delta_{nk}}{|\Delta_{nk}|^2}; \quad B_{nk} = \frac{\operatorname{Im}\Delta_{nk}}{|\Delta_{nk}|^2}; \quad \beta_{nk} = n_6 z + k_6 t;$$

$$|\Delta_{nk}|^2 = \left(\operatorname{Re}\Delta_{nk}\right)^2 + \left(\operatorname{Im}\Delta_{nk}\right)^2;$$

$$\operatorname{Re}R_k = -P\frac{A_k C_k + B_k D_k}{A_k^2 + B_k^2}; \quad \operatorname{Im}R_k = -P\frac{A_k D_k - B_k C_k}{A_k^2 + B_k^2};$$

$$A_k = \sum_{j=-\infty}^{\infty} A_{jk}; \quad B_k = \sum_{j=-\infty}^{\infty} B_{jk};$$

$$C_k = \frac{s(-1)^{(1-s)^k}\operatorname{Re}\Delta_{-ks,k}}{|\Delta_{-ks,k}|^2}; \quad D_k = \frac{s(-1)^{(1-s)^k}\operatorname{Im}\Delta_{-ks,k}}{|\Delta_{-ks,k}|^2};$$

$$\operatorname{Re}R_0 = -Ps; \quad \operatorname{Im}R_0 = 0; \quad U_{00} = \frac{P}{l}A_0; \quad A_0 = \sum_{\substack{j=-\infty \\ j\neq 0}}^{\infty}\frac{1}{\operatorname{Re}\Delta_{j0}};$$

$$\varphi_{nk} = \begin{cases} s(-1)^{(1-s)^k}, & n = -ks; \\ 0, & n \neq -ks. \end{cases}$$

Динамический прогиб (4.147) можно представить в виде суммы стационарной и колебательной составляющих

$$u(z,t) = u_0(z) + u_{\text{кол}}(z,t),$$

где

$$u_0(z) = \frac{Ps}{l_0}\sum_{\substack{n=-\infty \\ n\neq 0}}^{\infty}\frac{1-\cos\beta_{n0}}{\operatorname{Re}\Delta_{n0}} = \frac{2P}{l}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1-\cos n_6 z}{EIn_6^4 + Tn_6^2}. \qquad (4.148)$$