$$+\left(c+v_a\frac{d}{dt}\right)\left(U_i^{(k)}-0{,}5l_1\varphi_i^{(k)}-u^{(k)}\left(vt-z_{1i},t\right)\right)-m_2\frac{d^2u^{(k)}\left(vt-z_{1i},t\right)}{dt^2}\Bigg]\delta_{1i}\sigma_{1i}+$$

$$+\sum_{i=1}^{i_0}\left[\left(m_1+2m_2\right)\frac{g}{2}+\left(c+v\frac{\partial}{\partial t}\right)\left(U_i^{(k)}+0{,}5l_1\varphi_i^{(k)}\left(vt-z_{2i},t\right)\right)-\right.$$

$$\left.-m_2\frac{d^2u^{(k)}\left(vt-z_{2i},t\right)}{dt^2}\right]\delta_{2i}\sigma_{2i}+\tilde{f}\left(z,t\right);$$

$$\rho_2\left(z\right)\frac{\partial^2u^{(k+1)}}{\partial t^2}-T_2\left(z\right)\frac{\partial^2u^{(k+1)}}{\partial z^2}+E_2\left(1+\mu_2\frac{\partial}{\partial t}\right)\left(u_2^{(k+1)}-u^{(k+1)}\right)=f_2\left(z,t\right);$$

$$m_1\frac{d^2U_i^{(k+1)}}{dt^2}+2v\frac{dU_i^{(k+1)}}{dt}+2cU_i^{(k+1)}= \tag{4.34}$$

$$=\left(c+v\frac{d}{dt}\right)u^{(k)}\left(vt-z_{1i},t\right)\sigma_{1i}+\left(c+v\frac{d}{dt}\right)u^{(k)}\left(vt-z_{2i},t\right)\sigma_{2i};$$

$$I_{c'}\frac{d^2\varphi_i^{(k+1)}}{dt^2}+0{,}5vl_1^2\frac{d\varphi_i^{(k+1)}}{dt}+0{,}5cl_1^2\varphi_i^{(k+1)}=$$

$$=0{,}5l_1\left[\left(c+v\frac{d}{dt}\right)u^{(k)}\left(vt-z_{2i},t\right)\sigma_{2i}-\left(c+v\frac{d}{dt}\right)u^{(k)}\left(vt-z_{1i},t\right)\sigma_{1i}\right],$$

$$k=0,1,2,\ldots;\quad i=\overline{1,i_0};\quad U_i^{(0)}=\varphi_i^{(0)}=u^{(0)}=0.$$

Отсюда для первого приближения искомых функций получим следующие дифференциальные уравнения:

$$E\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left[I\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(u^1+\mu'\frac{\partial u^1}{\partial t}\right)\right]+\rho_s\frac{\partial^2u^1}{\partial t^2}-T_1\frac{\partial^2u^1}{\partial z^2}+$$

$$+E_2\left(1+\mu_2\frac{\partial}{\partial t}\right)\left(u^1-u_2^1\right)=P\sum_{i=1}^{i_0}(\delta_{1i}\sigma_{1i}+\delta_{2i}\sigma_{2i})+\tilde{f}_2; \tag{4.35}$$

$$\rho_2\frac{\partial^2u_2^1}{dt^2}-T_2\frac{\partial^2u_2^1}{\partial z^2}+E_2\left(1+\mu_2\frac{\partial}{\partial t}\right)\left(u_2^{(1)}-u^{(1)}\right)=f_2;$$

$$m_1\frac{\partial^2U_i^1}{\partial t^2}+2v\frac{dU_i^1}{dt}+2cU_i^1=0; \tag{4.36}$$

$$I_{c'}\frac{d^2\varphi_i^1}{\partial t^2}+0{,}5vl_1^2\frac{d\varphi_i^1}{dt}+0{,}5cl_1^2\varphi_i^1=0,\quad i=\overline{1,i_0}.$$

Здесь сила $P = 0{,}5(m_1 + 2m_2)g$.

Уравнения (4.35) описывают колебания СТЛ под действием движущихся безынерционных нагрузок (сил). При нулевых начальных условиях уравнения (4.36) имеют нулевое решение:

$$U_i^{(1)}\left(t\right)=0;\quad \varphi_i^{(1)}\left(t\right)=0.$$

Следовательно, в первом приближении точки платформ модулей совершают прямолинейное движение.

Рассмотрим структуру решения уравнений первого приближения для однопролетной СТЛ. Будем считать, что $N_0 = 1$, $f = 0$ и $f_2 = 0$. Это означает, что однопролетная СТЛ колеблется лишь под действием движущихся нагрузок величины P. Рассмотрим решение уравнений (4.35) при нулевых начальных условиях и положим сначала $i_0 = 1$. Тогда правая часть первого уравнения (4.35) примет вид:

$$P\left[\delta\left(z-vt\right)\sigma\left(0,\frac{l_0}{v}\right)+\delta\left(z-vt+l_1\right)\sigma\left(\frac{l_1}{v},\frac{l_0+l_1}{v}\right)\right]. \tag{4.37}$$

Легко видеть, что второе слагаемое выражения (4.37) получается из первого сдвигом по времени на величину l_1/v. Тогда в силу линейности уравнений (4.35) их решение можно представить в виде суммы двух составляющих:

$$u^{(1)}\left(z,t\right)=u\left(z,t\right)\sigma\left(0,\infty\right)+u\left(z,t-\frac{l_1}{v}\right)\sigma\left(\frac{l_1}{v},\infty\right);$$

$$u_2^{(1)}\left(z,t\right)=u_2\left(z,t\right)\sigma\left(0,\infty\right)+u_2\left(z,t-\frac{l_1}{v}\right)\sigma\left(\frac{l_1}{v},\infty\right), \tag{4.38}$$