

4.3.3. Поток нагрузок на СТЛ с разрезным корпусом при l_0 , кратном l

Так как длина пролета l_0 кратна расстоянию между нагрузками l' , то

$$l_0 = sl',$$

где s – количество одновременно находящихся на пролете нагрузок. Если считать, что в начальный момент времени одна из нагрузок находится над опорой, воздействие потока нагрузок на пролет определяется функцией

$$f(z, t) = P \sum_{i=1}^s \delta[z - v(t + (i-1)t_2)], \quad t \in [0; t_2];$$

$$f(z, t + t_2) = f(z, t). \quad (4.129)$$

Здесь

$$t_1 = \frac{l_0}{v}; \quad t_2 = \frac{l}{v} = \frac{t_1}{s}.$$

По аналогии с п. 4.3.2 представим решение системы (4.99) в виде (4.71), получая систему (4.102), где

$$\varphi_n(t) = \sum_{i=1}^s \sin \gamma_n [t + (i-1)t_2], \quad t \in [0; t_2]. \quad (4.130)$$

Нетрудно убедиться, что $\varphi_n(t)$ при нечетном n – четная функция, а при четном n – нечетная для любого $s = 1, 2, \dots$. Кроме того, при четном n $\varphi_n(t) = 0$ для четных s .

Тогда при $t \geq 0$

$$\varphi_n(t) = \frac{1}{2} A_{n0}(s) + \sum_{k=1}^{\infty} A_{nk}(s) \cos \varepsilon_k t, \quad n - \text{нечетное}; \quad (4.131)$$

$$\varphi_n(t) = \begin{cases} \sum_{k=1}^{\infty} S_{nk}(s) \sin \varepsilon_k t, & n - \text{четное}, s - \text{нечетное}; \\ 0, & n, s - \text{четные}. \end{cases}$$

Здесь

$$A_{nk}(s) = \frac{2}{t_2} \sum_{i=1}^s \int_0^{t_2} \sin \gamma_n (t + (i-1)t_2) \cos \varepsilon_k t dt, \quad n - \text{нечетное},$$

$$k = 0, 1, 2, \dots; \quad (4.132)$$

$$S_{nk}(s) = \frac{2}{t_2} \sum_{i=1}^s \int_0^{t_2} \sin \gamma_n (t + (i-1)t_2) \cos \varepsilon_k t dt, \quad n - \text{четное},$$

$$k = 0, 1, 2, \dots$$

Вычислив интегралы (4.132), получим:

$$A_{nk}(s) = \begin{cases} 0, & k - \text{нечетное}; \\ \frac{4sn}{\pi(n^2 - s^2k^2)}, & k - \text{четное}, n - \text{нечетное}; \end{cases}$$

$$(4.133)$$

$$S_{nk}(s) = \begin{cases} 0, & k - \text{нечетное}; \\ 0, & k - \text{четное}, ks \neq n; \\ s, & k - \text{четное}, ks = n. \end{cases}$$

Таким образом, для получения установившегося режима движения достаточно подставить величины (4.133) в формулы (4.111) и (4.71). Условия резонанса для рассматриваемого случая совпадают с условиями (4.121), (4.125), (4.127), (4.128), в которых α нужно заменить на s , а n считать нечетным либо равным ks .

4.3.4. Поток нагрузок на бесконечной сплошной СТЛ при l_0 , кратном l'

Постановка и решение задачи в общем случае. Предположим, что поток нагрузок движется по бесконечной СТЛ со сплошным неразрезным корпусом, свободно опертым на недеформируемые опоры. Корпус нижней струны будем считать жестко скрепленным с корпусом СТЛ над опорами, а расстояние между нагрузками $l' = l_0/s$, где s – целое число.