

Здесь

$$f_1(n, y) = (\alpha y - 2n)(1 - y); \quad f_2(n, y) = y(1 + 2n - \alpha y).$$

Чтобы величина  $y$  принимала все значения из промежутка  $[0, 1]$ ,  $n$  должно достигать значения  $n_0$ , где  $n_0$  – наименьшее натуральное число, удовлетворяющее неравенству

$$n_0 \geq (\alpha - 1)/2.$$

После подстановки (4.66) в (4.65) получим:

$$W_1(y) = B \begin{cases} \varphi_2(0, y), & 0 \leq y \leq \frac{2}{\alpha + 1}; \\ \varphi_1(n, y), & \frac{2n}{\alpha - 1} \leq y \leq \frac{2(n+1)}{\alpha - 1}; \\ \varphi_2(n, y), & \frac{2n}{\alpha - 1} \leq y \leq \frac{2(n+1)}{\alpha + 1}, \end{cases} \quad (4.67)$$

где

$$\varphi_1(n, y) = 2n(1 - y); \quad \varphi_2(n, y) = y(\alpha - 1 - 2n); \quad n = \overline{1, n_0}.$$

Из (4.67) следует, что траектория нагрузки состоит из прямолинейных отрезков, начальным и конечным из которых являются отрезки, определяемые функциями  $\varphi_2(0, y)$  и  $\varphi_1(n_0, y)$  соответственно.

На рисунке 4.7 изображена траектория нагрузки при  $\alpha = 4$ . Легко видеть, что на отрезках  $\varphi_2$  функция  $W_1(y)$  возрастает, а на  $\varphi_1$  – убывает. Ясно поэтому, что

$$W_1^{\max} = \max_{0 \leq y \leq 1} W_1(y) = B \max_{n=0, n_0-1} \varphi_2 \left( n, \frac{2(n+1)}{\alpha + 1} \right).$$

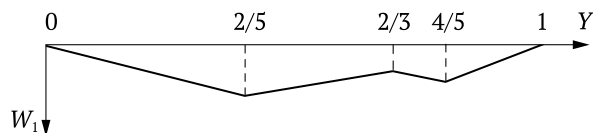


Рисунок 4.7

Найдем, например, значение  $W_1^{\max}$  при соотношении скорости распространения волны деформации к скорости движения нагрузки  $\alpha = \frac{a}{v} = 7$ .

В этом случае  $n = 3$ , следовательно:

$$\begin{aligned} W_1^{\max} &= B \max \left( \frac{2}{\alpha + 1}(\alpha - 1), \frac{4}{\alpha + 1}(\alpha - 3), \frac{6}{\alpha + 1}(\alpha - 5) \right) = \\ &= \frac{B}{8} \max(12, 16, 12) = 2B \frac{7}{24} \frac{Pl_0}{\rho' a^2} = \frac{7}{6} u_c^{\max}. \end{aligned}$$

### 4.3. Колебания струнной транспортной системы с упругим корпусом

В правильно рассчитанной динамической системе амплитуды колебаний усилия в упругих элементах и нагрузки, воспринимаемые опорами, должны иметь в рабочей области меньшие значения, чем те, какие получаются при статической нагрузке, равной максимальной амплитуде переменной силы.

Однако вне рабочей области возможно переходное резонансное состояние, при котором амплитуда колебаний и динамические усилия значительны. Резонансные амплитуды определяются демпфированием в системе и скоростью прохода через резонансную область в переходном режиме. Применительно к работе струнной транспортной линии таким переходным режимом является накатывание транспортного модуля на пролеты и скатывание с них.

Если свойственное динамической системе демпфирование недостаточно, чтобы удержать амплитуду переходных резонансных колебаний в допустимых пределах, то необходимо вводить дополнительное демпфирование. В конструкции СТЛ элементом демпфирования является наполнитель корпуса.

Этот раздел посвящен исследованию колебаний СТЛ с учетом упругих и диссипативных свойств корпуса и наполнителя. Решены задачи о движении одиночной нагрузки и потока на СТЛ с разрезным корпусом над опорами и о движении потока нагрузок на бесконечной сплошной СТЛ. Проведен анализ времени затухания длинных и коротких волн после схода нагрузки с пролета, получены условия резонанса при движении потока нагрузок по СТЛ со сплошным и разрезным корпусом.