

НОВЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАТРАТ ВАГОНОЧАСОВ НА НАКОПЛЕНИЕ ВАГОНОВ

В. А. КУДРЯВЦЕВ, А. А. СВЕТАШЕВ

Петербургский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

При накоплении составов до определенной величины может образоваться избыток вагонов, который в виде остатка переходит в накопление следующего состава: m_0 – средняя величина остатка вагонов (рисунок 1). В частном случае остатка может не быть, тогда между накоплением смежных составов образуется перерыв, равный величине i . Это снижает затраты вагоночасов накопления, так как уменьшается величина среднего остатка m_0 . Средний остаток можно интерпретировать как суммарный среднесуточный остаток вагонов, «размазанный» равномерно по всему периоду суток, то есть он простаивает 24 часа в сутки. Его величину можно определить по статистическим данным:

$m_0 = \frac{\sum u t_0}{24}$, ваг., где $\sum u t_0$ – среднесуточные затраты вагоно-часов накопления всех остатков, ваг.ч.

Среднюю величину замыкающей группы можно разбить на две части: среднюю величину поступающей группы и среднюю величину остатка ($m_3 = m_{гр} + m_0$). Часть замыкающей группы $m_{гр}$ не имеет простоя под накоплением, поскольку в момент её поступления на путь назначения накопление заканчивается и можно приступить к формированию состава. Другая часть замыкающей группы, m_0 простаивает под накоплением следующего состава.

Введем коэффициент α , выражающий величину остатка через значения $m_{гр}$, то есть $m_0 = \alpha m_{гр}$, где $\alpha = \frac{m_0}{m_{гр}}$. Учитывая, что в сутки накапливается N_ϕ составов, суточную затрату вагоно-часов на накопление можно рассчитать по выражению:

$$B = N_\phi [\alpha m_{гр} i n + m_{гр} i (n-1) + m_{гр} i (n-2) + \dots + m_{гр} i] = N_\phi m_{гр} i \left(\alpha n + \sum_1^{n-1} j \right),$$

где $\sum_1^{n-1} j$ – сумма натуральных чисел от 1 до $n-1$. Подставляя в эту формулу значения $i = \frac{24}{N_n}$ и $n = \frac{N_n}{N_\phi}$, получим

$$B = N_\phi m_{гр} \frac{24}{N_n} \left(\alpha n + \sum_1^{n-1} j \right) = \frac{24 m_{гр}}{n} \left(\alpha n + \sum_1^{n-1} j \right). \quad (1)$$

Средняя величина поступающей группы $m_{гр}$ с учетом повышенного значения замыкающей группы на среднюю величину остатка будет $m_{гр} = \frac{m}{n+\alpha}$. Подставляя это значение в формулу (1), получим

$$B = \frac{24m}{n(n+\alpha)} \left(\alpha n + \sum_1^{n-1} j \right). \quad (2)$$

Таким образом, величину среднесуточных затрат вагоночасов на накопление для каждого назначения плана формирования можно определить по данной формуле в зависимости от значений n , n и α . При этом параметр накопления ($c = \frac{B}{m}$) получит выражение

$$c = \frac{24}{n(n+\alpha)} \left(\alpha n + \sum_1^{n-1} j \right) = 24 \left(\frac{\alpha}{n+\alpha} + \frac{\sum_1^{n-1} j}{n(n+\alpha)} \right). \quad (3)$$

Из этой формулы следует, что параметр накопления для отдельного назначения зависит только от двух факторов: среднего числа групп вагонов, участвующих в накоплении одного состава данного назначения $n = \frac{N_n}{N_\phi}$ и отношения средней величины остатка к средней величине группы вагонов: $\alpha = \frac{m_0}{m_{гр}}$, то есть $c = f(n, \alpha)$. На рисунке 2 приведен график этой функции при различных значениях α ,

который может служить номограммой для определения параметра накопления. Промежуточные значения параметра c , попадающие между кривыми, определяются посредством интерполяции. Обращает на себя внимание график зависимости при $\alpha = 1$. В этом случае параметр накопления равен постоянной величине $c = 12$ независимо от значения n .

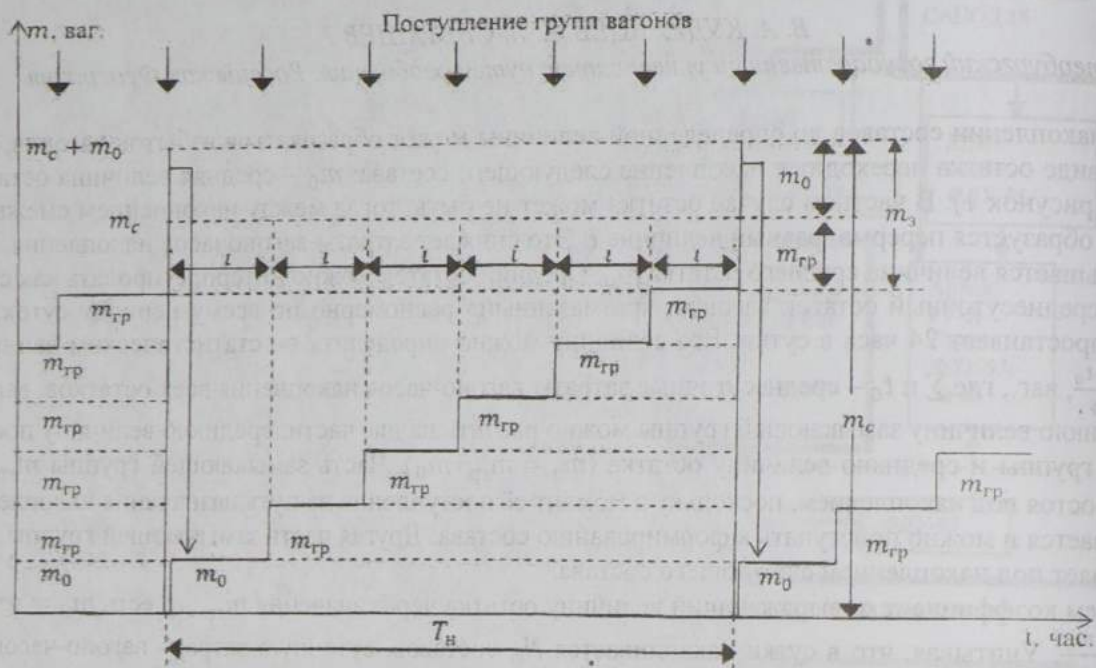


Рисунок 1 — График накопления вагонов на состав поезда

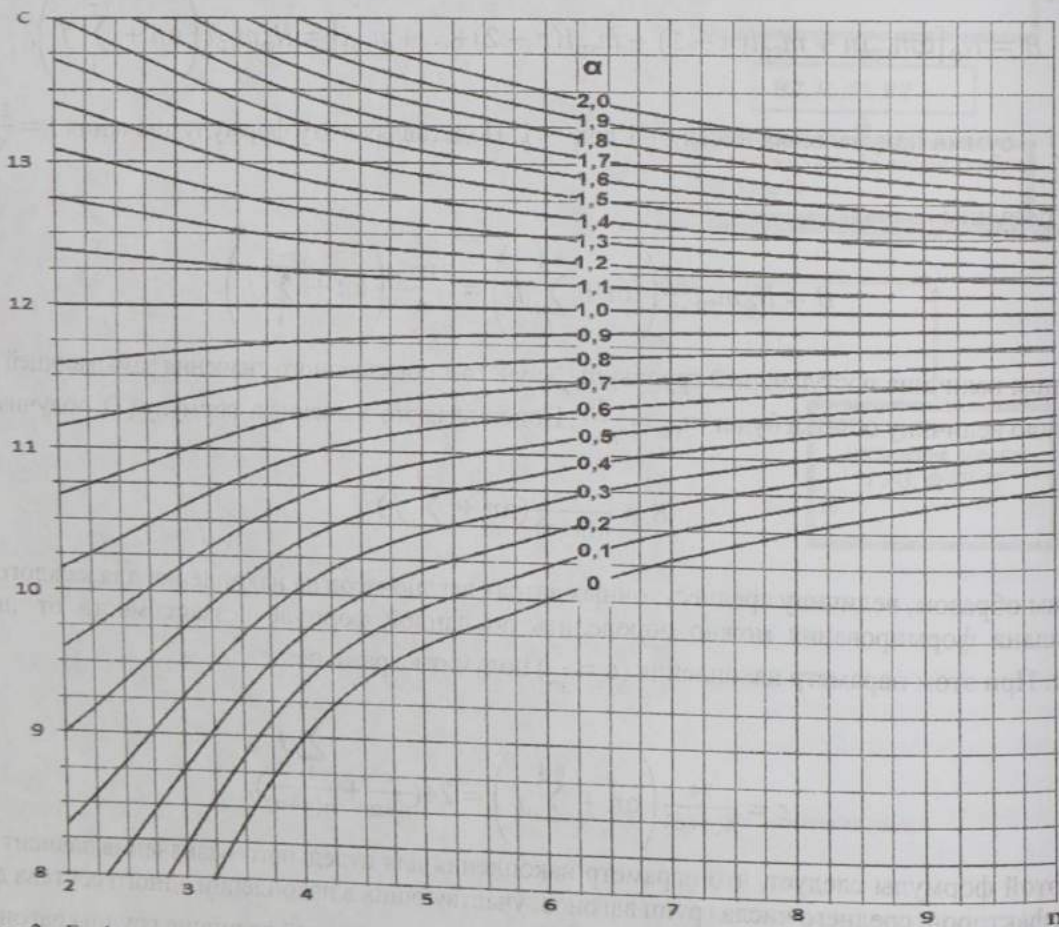


Рисунок 2 — График зависимости параметра накопления от числа поступающих групп в период накопления состава при разных значениях α : $c = f(n, \alpha)$