

О ПРИМЕНЕНИИ ДЕЛИТЕЛЕЙ ПОТОКОВ ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ТРАНСПОРТНО-МАНИПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В. З. ШАПРАН, канд. техн. наук,
В. С. КОСТЮК, инж.

Одной из операций, выполняемых транспортно-манипуляционными системами поточных линий в различных пищевых производствах, является деление потока изделий, обрабатываемых на одной из машин технологической линии, и направление их на последующие менее производительные агрегаты, работающие независимо друг от друга [1].

Деление исходного потока изделий может осуществляться с использованием гибких либо жестких систем управления (рис. 1).

На рис. 1 условно (стрелками) показаны работо- и неработоспособные состояния потоков технологических линий в течение промежутков времени $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$. При этом производительность каждого потока за фиксированный промежуток времени составит $A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*$ и A_1^r, \dots, A_n^r .

При гибкой системе управления деление потока изделий происходит по числу работоспособных агрегатов; при этом на агрегаты, потерявшие работоспособность, изделия не подаются, а из работающих агрегатов делитель автоматически подает изделия в первую очередь на тот, перед которым запас изделий уменьшается до минимального предела.

Применяя делители с жесткой системой управления, деление потока изделий происходит пропорционально числу установленных агрегатов; при этом делитель не реагирует на изменение работоспособности и производительности агрегатов.

Производительность поточной линии с жесткой системой управления делителем потока (A^*) вследствие того, что в каждом из потоков возможны внецикловые простои и неполадки, которые приводят к потере производительности всей системы, будет

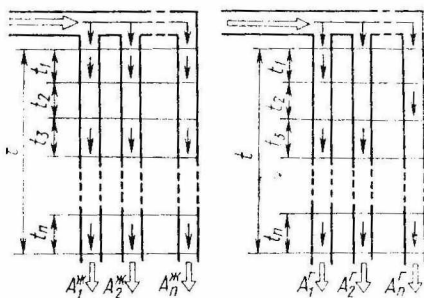


Рис. 1. Деление потоков с системами управления:

а — жесткой; б — гибкой

меньше производительности поточной линии с гибкой системой управления делителем потока (A^r)

$$A^ж < A^r \quad (1)$$

где $A^ж = A_1^ж + A_2^ж + \dots + A_n^ж$; $A^r = A_1^r + A_2^r + \dots + A_n^r$.

Примем, что

$$K^r = K^ж = K, \quad (2)$$

где K^r и $K^ж$ — коэффициенты использования поточных линий с гибкой и жесткой системами управления делителями потоков.

Производительность линий с n -поточным делителем с гибкой или жесткой системой управления равна

$$A^r = A^r \cdot n \cdot \kappa; \quad (3)$$

$$A^ж = A^r \cdot n - A^r (1 - \kappa) \cdot n^2 = A^r (n - n^2 \cdot (1 - \kappa)), \quad (4)$$

где A^r — теоретическая производительность одного потока.

Уравнение (4) имеет смысл при

$$n - n^2 \cdot (1 - \kappa) > 0. \quad (5)$$

Из выражения (5) количество потоков, на которое может делиться исходный поток изделий при жесткой системе управления, будет

$$n < \frac{1}{1 - \kappa}. \quad (6)$$

Полагая (в пределе), что $n_{\max} = \frac{1}{1 - \kappa}$, на рис. 2 показана зависимость

n_{\max} от κ

Насколько больше производительность поточной линии с гибкой системой управления делителем потока видно из следующего выражения и графика (рис. 3):

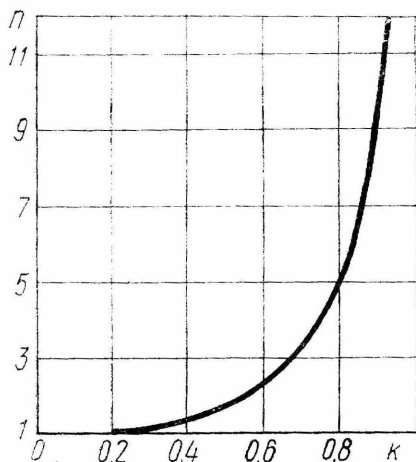


Рис. 2. График зависимости $n_{\max} = f(\kappa)$

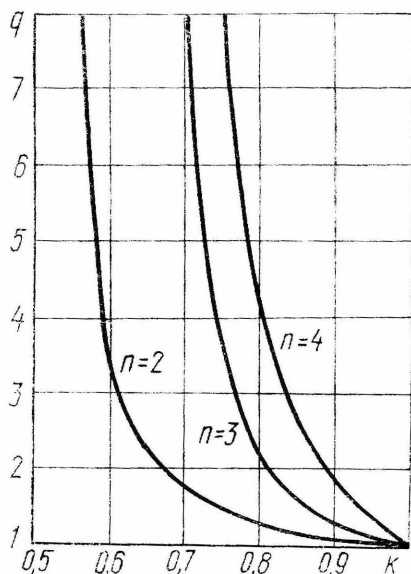


Рис. 3. График зависимости $q = f(\kappa)$

$$q = \frac{A^r \cdot \kappa \cdot n}{A^r (n - n^2 (1 - \kappa))} = \frac{\kappa}{1 - n (1 - \kappa)} ; \quad (7)$$

где q — кратность производительности.

Из приведенных зависимостей и графиков следует, что при модернизации и разработке технологических линий с многопоточными участками предпочтение следует отдавать линиям, где применяются делители потоков с гибкой системой управления.

Применение в технологических линиях делителей потоков с жесткой системой управления возможно лишь при ограниченном количестве потоков (до трех) при условии, что коэффициент использования имеет значения, близкие к единице, а это можно достигнуть только при высокой степени надежности работы оборудования, входящего в линию, и четкой организации производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шапран В. З. Применение транспортно-манипуляционных систем в пищевой промышленности.— М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1985.— 32 с.

Поступила в редколлегию 24.04.87.