

УДК 621.396.964

А. Н. ГВОЗДИНСКИЙ,
канд. техн. наук,
В. Ф. ДЗЮБЕНКО

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЧИСЛА
ПУНКТОВ СБОРА ИНФОРМАЦИИ
В ЛОКАЛЬНОЙ АСУ ЦЕХОМ**

Задачи управления цехами, производствами, предприятиями являются довольно сложными. Из-за несоответствия объемов информации и возможностей ее использования управленческим персоналом применяются упрощенные методы обработки, а часть информации вообще не учитывается. Неполная или неточная обработка информации приводит к ее искажению на последующих

уровнях, к запаздыванию принятия решений и мер по согласованию действий установок и цехов и в конечном счете к увеличению затрат на производство и снижению рентабельности [3].

Одним из основных вопросов использования информации для оптимального управления производством является установление оптимального числа пунктов сбора информации в локальной АСУ цехом. При решении данной задачи функционирование АСУ представим в виде системы массового обслуживания. Необходимо получить сведения о потоке требований информации и о работе пунктов сбора информации (ПСИ). Для этого надо определить статистические характеристики прибытия требований и времени, затраченного ПСИ на их обслуживание. Входящий поток изучается в течение дня. Весь интервал обслуживания разбивается на ω равных частей в минутах и отмечается число требований k , поступивших на обслуживание в течение интервала. Затем подсчитывается частота n_k , соответствующая количеству прибывших требований k , т. е. рассчитывается, сколько было интервалов, в течение которых прибыло данное количество требований k . На основании этих сведений рассчитывается среднее число требований, поступающих в один интервал:

$$\bar{K} = \sum_{k=1}^r k \frac{1}{\omega} n_k. \quad (1)$$

Далее предполагаем, что поток требований пуассоновский, и определяем частоту m_k появления k требований в один интервал. Затем с помощью критерия Пирсона χ^2 проверяем согласование гипотезы о том, что данное распределение требований соответствует пуассоновскому [2].

Для получения распределения времени обслуживания следует использовать счетчик времени, который фиксирует время обслуживания каждого требования.

Среднее время обслуживания

$$\bar{t} = \sum_{l=1}^r t_l p_l, \quad (2)$$

где l — номер интервала времени;

t_l — продолжительность интервала, мин;

p_l — вероятность обслуживания требования в течение интервала l .

Будем считать, что распределение времени подчинено показательному закону. Тогда параметр этого закона равен интенсивности обслуживания

$$v = \frac{1}{\bar{t}}. \quad (3)$$

По показательному закону времени обслуживания вероятность того, что время обслуживания τ больше, чем t ,

$$p\{\tau > t\} = e^{-vt}. \quad (4)$$

Проверяем правильность гипотезы о показательном распределении времени обслуживания требований с помощью критерия Пирсона χ^2 [2].

Пусть потери от простоя ПСИ составляют, например, a руб/мин, а потери в связи с ожиданием потребителя информации b руб/мин. Тогда за рабочий день (480 мин) общие потери составят

$$p = (bM + aN_0) 480 \text{ руб}, \quad (5)$$

где M — средняя длина очереди требований;
 N_0 — среднее число простаивающих ПСИ;
 M, N_0 могут быть определены из выражений [1]

$$M = \frac{\alpha^{n+1} p_0}{(n-1)! (n-\alpha)^2}; \quad (6)$$

$$N_0 = \sum_{k=0}^n (n-k) \alpha^k p_0 \frac{1}{k!}, \quad (7)$$

где

$$\alpha = \frac{\lambda_n}{\sigma} = \frac{n1,6}{0,9} = 1,77n;$$

$$p_0 = \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{(n-1)! (n-\alpha)} \right]^{-1}.$$

Величины M, N_0 и потери зависят от числа ПСИ. Тогда оптимальное число ПСИ сводится к минимизации общих потерь, т. е. $p = \min(n)$. Искомые данные получаются в предположении, что режим установившийся (стационарный). В противном случае надо изучить изменение средних величин во времени и тогда определить оптимальное значение n .

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенберг В. Я., Прохоров А. И. Что такое теория массового обслуживания. М., «Сов. радио», 1965. 256 с.
2. Леман Э. Проверка статистических гипотез. Пер. с англ. под ред. Ю. В. Прохорова. М., «Наука», 1964 498 с.
3. Дудников Е. Г., Левин А. А. Промышленные автоматизированные системы управления. М., «Энергия», 1973. 192 с.

УДК 621. 396. 964

Определение оптимального числа пунктов сбора информации в локальной АСУ цехом. Гвоздинский А. Н., Дзюбенко В. Ф. Сб. «Автоматизированные системы управления и приборы автоматики», вып. 35, 1975, с. 39—41.

Рассматривается пример применения теории массового обслуживания в информационной сети АСУ. Рекомендуются метод определения оптимального числа пунктов сбора информации в локальной АСУ цехом, который позволяет

сократить затраты в информационной сети уже действующих АСУ и в конечном счете способствует дальнейшему повышению их рентабельности.

Библиогр. 3.