

Темирбеков Ж. Т.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

J.T. Temirbekov

MODELLING THE INTERACTION OF THE ELEMENTS
OF THE TRANSPORT SYSTEM

УДК.656.13.070

В статье рассмотрено моделирование взаимодействия элементов транспортной системы.

The paper considers the modeling of interaction elements of the transport system.

Задача транспорта - это связь поставщика и потребителя через транспортные потоки. Транспортная связь должна обеспечить их «комфортное» взаимодействие. Так как в общем случае ритмы их работы не совпадают, то чтобы принять потоки в ритме удобном для отправителя и выдать их в ритме удобном для получателя, транспортная система должна уметь преобразовать потоки. Это означает поглощать и порождать всплески потока.

Таким образом, транспортная система выполняет двойственную функцию - канала для пропуска потоков и бункера для поглощения и порождения всплесков. Поэтому в качестве абстрактных элементов теоретической модели выбраны элементы «канал» и «бункер» (рис.1,2).

Теоретическая модель транспортной системы должна в первую очередь отражать принципы взаимодействия элементов и подсистем в ней а также влияние управления на протекающие процессы. Это основные факторы, определяющие выбор решений по улучшению функционирования системы. Это относится к усилению тех или иных элементов для устранения «узких мест» и повышению общей производительности, увеличению адаптивных свойств транспортной системы для работы в условиях высокой динамики [1,2,3].

На практике каналами являются погрузочно-разгрузочные пункты в транспортно-логистических центрах. В качестве бункеров могут выступать стоянки, склады и др.

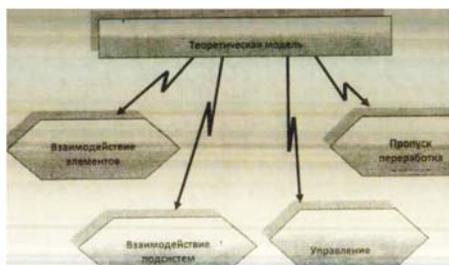


Рис. 1. Процессы в транспортной системе, которые должна отражать теоретическая модель. Функции канала и бункера противоположны. Чем сильнее выражены свойства канала - тем быстрее идёт пропуск потоков, чем больше развиты свойства бункера - тем более неравномерные потоки могут

поглощаться, но тем менее будет их скорость. Оптимальное сочетание этих элементов даёт гармоничную структуру транспортной системы.

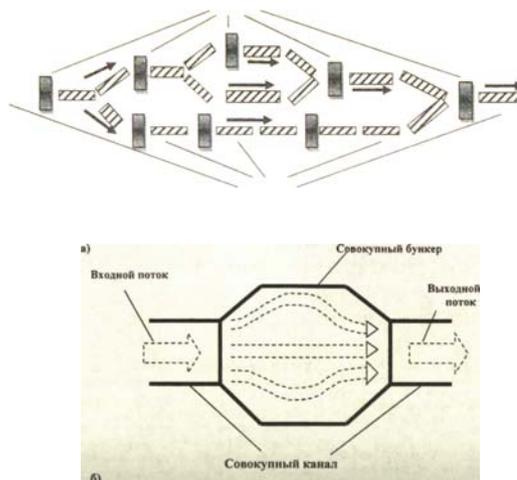


Рис. 2. Теоретическая модель транспортной системы из каналов и бункеров

Двойственная функция транспортной системы как разветвлённой сети каналов и как демпфера, преобразователя ритмов входных потоков в ритмы выходных, может эффективно выполняться только при грамотно построенной структуре и настроенной на неё технологии. При налаженной технологии элементы структуры - каналы и бункера - имеют вполне определённые пропускные способности и ёмкости, конечно, для потока с заданными характеристиками. Совокупная пропускная способность узла D будет зависеть от:

- пропускной способности каналов d_{ij} ;
- вместимости бункеров q_i ;
- качества структуры S ;
- характеристики потока
- - неравномерности, его структуры и др. X

$$D=f^*(\{d_{ij}\}, \{q_i\}, S, X)$$

Совокупная ёмкость Q , как свойство поглощать и порождать всплески потока, является функцией ёмкости бункеров q_i , того, как они связаны в структуру S и какими каналами, характера потока X , а так же развитости управления, то есть величины аналитических резервов, которые оно создаёт

$$Q=f^{**}(\{q_i\}, \{d_{ij}\}, S, X, R).$$

Грамотно построенная структура S обеспечивает заданную совокупную пропускную способность и требуемую ёмкость при наименьших затратах. Как правило, это предполагает максимизацию динамических резервов R .

Таким образом, задача ставится как:

$$F = \sum_i \sum_j d_{ij} \cdot C_{ij} + \sum_l q_l \cdot C_l \rightarrow \min,$$

при ограничениях $D \geq D^*$, $Q \geq Q^*$

где D^* и Q^* - заданные совокупные пропускные способности и емкости.

Список использованной литературы:

1. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1988.
2. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. Искусство и наука. - М.: Мир, 1978.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Советское радио, 1972, 552с. (3)

Рецензент: д.т.н., профессор Маткеримов Т.Ы.