

**ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФОВ В НОРМАТИВНОМ РАСЧЕТЕ  
СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ**

Ю. Н. ЕФИМОВ, В. И. КИЗЕВ, Г. Ю. МИРОШКИН, **В. И. НЕВРАЕВ**,  
П. А. СЕДЕЛЬНИКОВ

(Представлена научным семинаром УВЛ)

Технический прогресс непрерывно обогащает функции промышленных изделий, вынужденно усложняя их конструкции. Изделия современного машиностроительного завода характеризуются тысячами и десятками тысяч наименований материалов, комплектующих изделий и деталей; сотнями и тысячами наименований узлов и приборов. Элементы, составляющие изделия, характеризуются сложными взаимосвязями. Непрерывный процесс совершенствования конструкции изделий и технологии их изготовления сопровождается изменением нормативов, являющихся исходными в расчет себестоимости продукции. Изменение нормативов одного элемента конструкции вызывает изменения себестоимости изделия и всей цепи элементов конструкции, через которые первый связан с изделием.

Фактический характер изменения нормативов многосторонний. Вводятся новые и аннулируются старые элементы конструкции, изменяются нормы расхода материалов, энергозатраты и трудоемкость процесса производства. В этих условиях оперативное отслеживание изменений себестоимости производства сложного изделия ручными методами практически невозможно. Этот недостаток в определении себестоимости производства продукции можно устранить, используя для расчетов ЦВМ. Задача определения себестоимости состоит в расчете непосредственных затрат на производство данного продукта и в расчете затрат, вносимых элементами, составляющими данный продукт. Эта задача может быть решена с помощью теории графов [1].

Конструкция изделия представляется направленным графом, отражающим взаимосвязи всех элементов, составляющих изделие.

Каждой вершине графа соответствует продукт (элемент конструкции), который характеризуется набором непосредственных нормативных составляющих себестоимости по каждому цеху-изготовителю на единицу данного продукта.

Дуги графа характеризуются применимостью данного продукта в единице каждого из тех продуктов, в которые он входит составной частью.

При решении поставленной задачи может быть использовано как прямое, так и обратное задание графа. Граф представляется в виде слоев со сквозной нумерацией вершин. Источники должны стоять в начале массива топологии, а стоки в конце [2].

Для расчета какой-либо статьи затрат себестоимости в оперативной памяти отводится поле, кратное числу вершин графа. Для записи информации, соответствующей каждой вершине, в этом поле отводится место — ячейка или группа ячеек.

Адрес записи является функцией номера вершины графа:

$$A_i = \kappa \cdot i + A_0$$

где  $A_i$  — адрес записи;

$\kappa$  — количество ячеек в одной записи;

$i$  — номер вершины графа;

$A_0$  — начальный адрес поля.

На первом этапе для данной статьи затрат по каждой вершине графа находится сумма соответствующих нормативных составляющих себестоимости по всем цехам, что дает непосредственные затраты производства по каждому продукту

$$k_i^H = \sum_{y=1}^n k_{iy}^H,$$

где  $k_i^H$  — непосредственные затраты в целом на продукт;

$k_{iy}^H$  — непосредственные затраты на продукт в цехе  $y$ ;

$n$  — количество цехов, участвующих в обработке данного продукта.

Для получения полной себестоимости производства продукта производится расчет для каждой статьи затрат по следующему рекуррентному соотношению:

$$k_j^H = \sum_{i \in \Gamma^{-1}j} k_i^H \cdot r_{ij} + k_j^H,$$

где  $k_j^H$  — полные затраты в целом на продукт;  $r_{ij}$  — применяемость предшествующего  $i$ -го продукта в последующем  $j$ -ом продукте.

При просмотре топологии графа по указанному соотношению определяется соответствующая статья себестоимости производства каждого элемента конструкции, включая конечное изделие.

Сформированный массив по данной статье себестоимости записывается на магнитную ленту и описанный процесс повторяется для другого вида затрат. После расчета по всем статьям затрат на ленте будет сформирован массив, содержащий для каждого продукта (для каждой вершины графа) набор нормированных статей затрат заводской себестоимости.

При выдаче результатов на печать формируется ведомость, в которой указываются как отдельные составляющие себестоимости, так и суммарная заводская себестоимость производства каждого продукта.

Описанный алгоритм был реализован на ЦВМ «Урал-11Б». Программа содержит около 450 команд. Время счета по трем видам исходных нормативных данных для сети с 700 вершинами и коэффициентом сложности 3 составляет 1,5 мин, а время печати результатов по всему множеству элементов, составляющих конструкцию, около 4 мин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К. Берж. Теория графов и ее применения. М., Изд. ИЛ., 1962.
2. Ю. Н. Ефимов, П. А. Седельников. Алгоритм упорядоченной перекодировки вершин графа. Настоящий сборник.